

Sunny Central

Bedienungsanleitung | Ausgabe 4.2 | SC-14:ND 2406

Änderungsübersicht

Dokumenten-Nummer	Ausgabe und Änderungstyp [1])		Bemerkungen	Autor
-13:FD1104	3.14	A	Erstausgabe	Siebert
-13:FD3004	3.18	A	Anpassung der technischen Daten, geringfügige Änderungen	F. Fischer
-14:FD3804	4.0	A	Firmwareupdate des Sunny Central Control auf 4.0	I.Klute
-14:FD4204	4.08	A	Erweiterung um SC350, SC250HE und SC500HE	I.Klute
-14:FD1405	4.09	A	Änderung u. Erweiterung SC Datenblätter	O.Kurtz
-14:ND5005	4.1	A	Grafiken getauscht, Tabellen erneuert	F.Otto
-14:ND2406	4.2	A	Überarbeitung auf aktuellen Stand	F. Fischer

[1]) A: Änderung auf Grund fehlerhafter Unterlagen oder Verbesserung der Unterlagen

B: Änderung, die eine volle oder Vorwärts- Austauschbarkeit sicherstellt

C: Änderungen, die die Austauschbarkeit einschränken oder ausschließen

	Name	Datum	Unterschrift
Geprüft	G. Hackenberg		

Erklärungen zu den verwendeten Symbolen

Um Ihnen einen optimalen Gebrauch dieses Handbuchs und einen sicheren Baugruppeneinsatz in den Phasen der Inbetriebnahme, des Betriebs und der Wartung zu gewährleisten, beachten Sie bitte die folgenden Erklärungen zu den verwendeten Symbolen.



Dieses Symbol kennzeichnet einen Sachverhalt, der wichtig für den optimalen Betrieb Ihres Produktes ist. Lesen Sie diese Abschnitte daher aufmerksam.



Dieses Symbol kennzeichnet einen Sachverhalt, dessen Nichtbeachtung zur Beschädigung von Bauteilen oder zur Gefährdung von Personen führen kann. Bitte lesen Sie diese Passagen besonders sorgfältig.



Dieses Symbol kennzeichnet ein Beispiel.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitshinweise

Die Geräte der Sunny Central Reihe sind nach dem neusten Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln aufgebaut. Dennoch können während des Betriebs, oder bei Arbeiten an den Geräten, Gefahren für den Benutzer, Dritte oder Sachwerte entstehen. Diese Gefahren können auf ein Minimum reduziert werden, wenn die Geräte bestimmungsgemäß verwendet werden.

Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, müssen umgehend beseitigt werden. Unzulässige Veränderungen und die Verwendung von Ersatzteilen, die nicht von der SMA Technologie AG empfohlen werden, können Brände, Sachschäden und elektrische Schläge verursachen. Unbefugte Personen dürfen keinen Zugang zu den Geräten haben.

Hinweisschilder müssen immer gut lesbar sein und bei Beschädigungen umgehend ersetzt werden.



Die Sicherheitshinweise der Installationsanleitung Sunny Central müssen beachtet werden!

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Sunny Central ist nur gegeben, wenn alle Angaben der Installationsanleitung zum Transport, der Aufstellung, dem elektrischen Anschluss und ersten Inbetriebnahme beachtet werden.

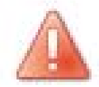
Abweichungen von den Angaben der Installationsanleitung gelten als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden übernimmt die SMA Technologie AG keine Haftung.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- Die Beachtung der Sicherheitshinweise aus der Installationsanleitung Sunny Central
- Das Beachten dieser Bedienungsanleitung
- Das Beachten der geräteabhängigen technischen Daten

1.2 Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur

Alle Arbeiten am Sunny Central dürfen nur durchgeführt werden, wenn das Gerät sicher von der PV-Spannung, der Netzspannung und der Eigenversorgung getrennt wurde, gegen wiedereinschalten gesichert ist und die Spannungsfreiheit festgestellt wurde. Diese Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem technischen Personal durchgeführt werden, das mit der Bedienung der Anlage vertraut ist.



Alle Arbeiten dürfen nur unter Berücksichtigung der Sicherheitshinweise aus der Installationsanleitung durchgeführt werden.

2 Gerätebeschreibung

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

mit dem Kauf des Sunny Central haben Sie einen SMA Zentralwechselrichter der neuesten Generation erworben. Bitte beachten Sie sowohl die Sicherheits- und Instandhaltungshinweise in dieser Anleitung als auch die Sicherheitshinweise und Ausführungen in der Installationsanleitung, damit ein zuverlässiger Betrieb über einen langen Zeitraum gewährleistet werden kann.

Die Sunny Central Familie wurde 1998 entwickelt und basiert auf der jahrzehntelangen Erfahrung der SMA Technologie AG auf dem Gebiet der PV-Wechselrichter. Die mit einer IGBT-Drehstrombrücke ausgerüsteten Leistungsteile lösten die bis dahin eingesetzte Thyristor Technologie ab. Im Jahr 2001 wurde mit der Umstellung auf ein neues Leistungsteil die Sunny Central Baureihe um neue Leistungsklassen erweitert. So können heute Wechselrichterleistungen bis 1 MW angeboten werden. Im Jahr 2002 konnte mit dem Sunny Central 125U ein speziell für den amerikanischen Markt konzipierter Wechselrichter entwickelt werden.

Grundsätzlich zeichnen sich die Solarwechselrichter der Sunny Central Familie durch folgende Eigenschaften aus:

- Hohe Zuverlässigkeit
- Hohe Wirkungsgrade bis zu 97 %
- Umfangreiche Datenauswertungen und optional Remote Control durch integriertes Sunny Central Control
- Internet basierte Anlagenüberwachung und -auswertung mit Sunny Portal
- Umfassendes Service- und Wartungskonzept mit bis zu 20 Jahren Laufzeit

2.1 Systembeschreibung

Die Solarwechselrichter der Sunny Central Familie dienen zur Netzankopplung von Photovoltaikanlagen mit Nennleistungen bis 1 MW. Die Systemkonfiguration der Sunny Central Standardgeräte unterscheidet sich hinsichtlich des Niederspannungs-transformators vom Konzept der Sunny Central HE Geräte (HE: high efficiency).

Während die Sunny Central Standardgeräte mit einem Niederspannungs-transformator ausgerüstet sind, besitzen Sunny Central HE Geräte keinen eigenen Niederspannungstransformator. In den Sunny Central MV Stationen (MV: medium voltage) speisen zwei SC HE Geräte unmittelbar auf einen gemeinsamen Drei-Wickler-Mittelspannungstransformator.

2.1.1 Sunny Central Standardgeräte

Die Systemkonfiguration in 1 ist für die Sunny Central Standardgeräte prinzipiell gleich.

Netzseitig ist der Sunny Central durch einen Leistungsschalter mit Kurzschluss- und Überlastschutz geschützt. Der Leistungsschalter kann manuell geschaltet werden und trennt den Wechselrichter sicher vom Netz.

Die Anpassung der Wechselrichterausgangsspannung an die Netzspannung sowie die Potenzialtrennung zwischen der Netzspannung und der PV-Spannung übernimmt ein Niederspannungstransformator, der im Gerät untergebracht ist.

Die Wechselrichterbrücke (WRB) ist eine dreiphasige IGBT-Drehstrombrücke (IGBT = Insulated Gate Bipolar Transistor). Diese selbstgeführte Wechselrichterbrücke wird netzsynchronisiert betrieben.

Auf der PV-Seite befindet sich ein DC-Hauptschalter, der den Wechselrichter vom PV-Generator trennt. Zum Anschluss von mehreren DC-Verteilerkästen befinden sich im Sunny Central mehrere abgesicherte Eingänge.

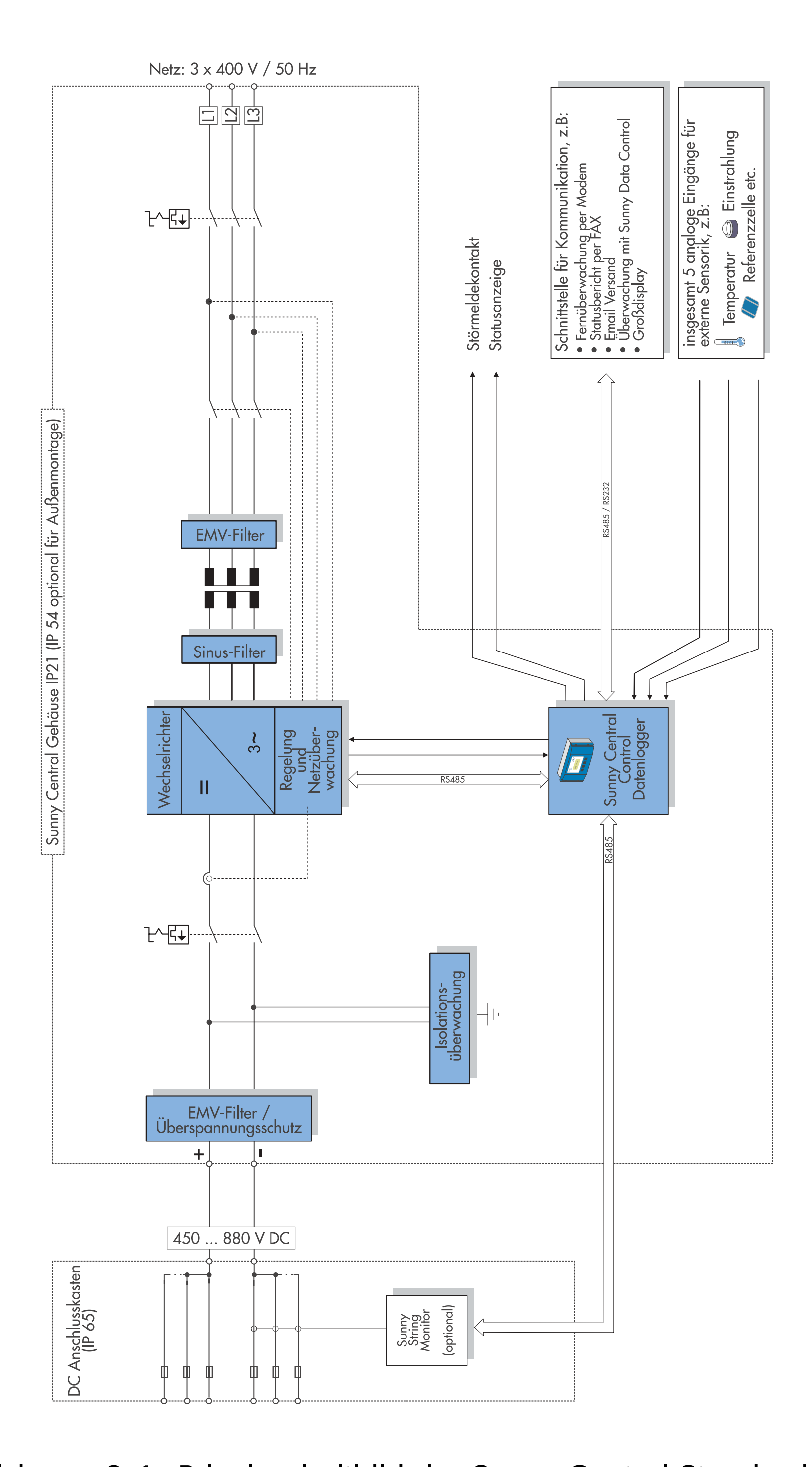


Abbildung 2.1: Prinzipschaltbild der Sunny Central Standardgeräte

2.1.2 Sunny Central HE Geräte

Die Systemkonfiguration in Abbildung 2.2: zeigt den prinzipiellen Aufbau der Sunny Central HE Geräte (HE: high efficiency).

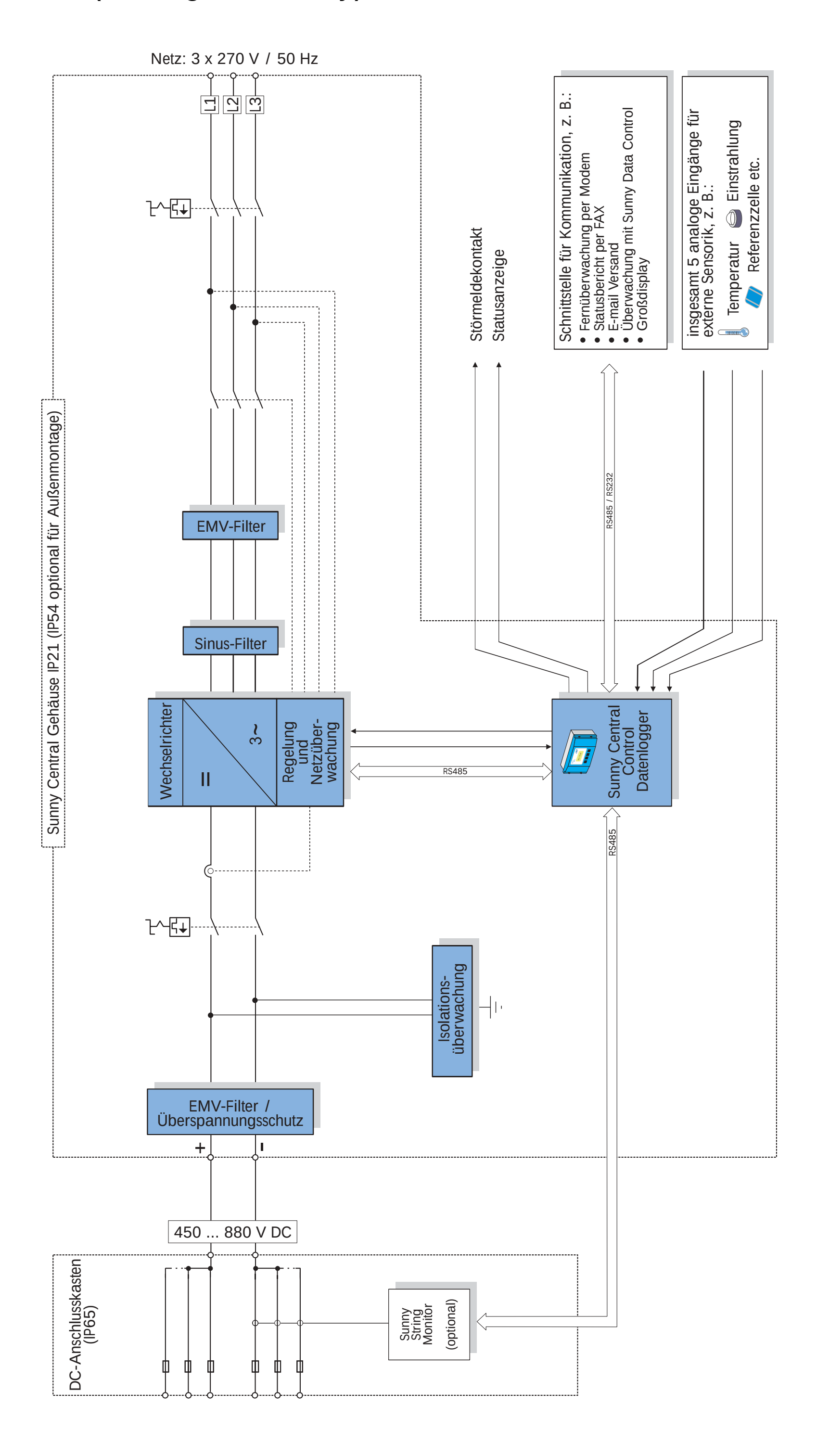


Abbildung 2.2: Prinzipschaltbild der Sunny Central HE Geräte

2.2 Bedienelemente

Abhänig vom Gerätetyp sind folgende Bedienelementen vorhanden:

- AC-Hauptschalter (Lasttrenner bei den HE Geräten)
- DC-Hauptschalter (motorisch), wird über den Schalter eingeschaltet
- Schalter „Anlage Start“
- Not-Aus
- Bedieneinheit Sunny Central Control

Die folgenden Grafiken zeigen die prinzipielle Anordnung der Bedienelemente, die in Anbhängikeit vom Gerätetyp abweichen können oder teilweise nicht vorhanden sind.

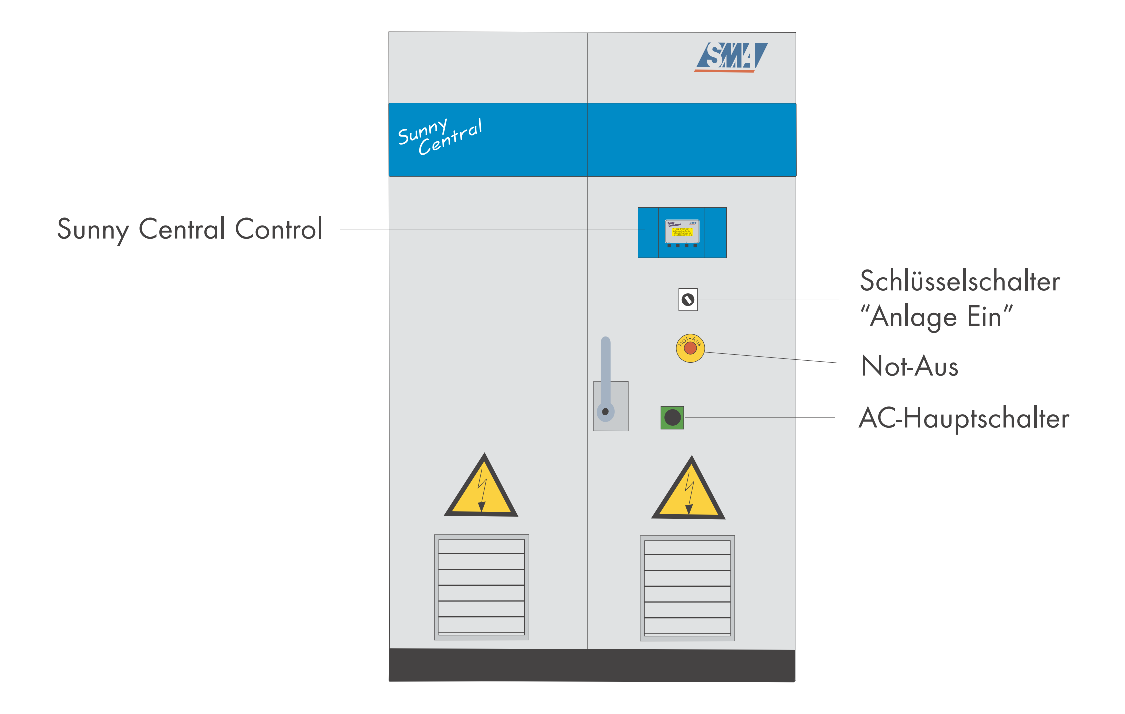


Abbildung 2.3: Bedienelemente

2.2.1 AC/DC-Hauptschalter

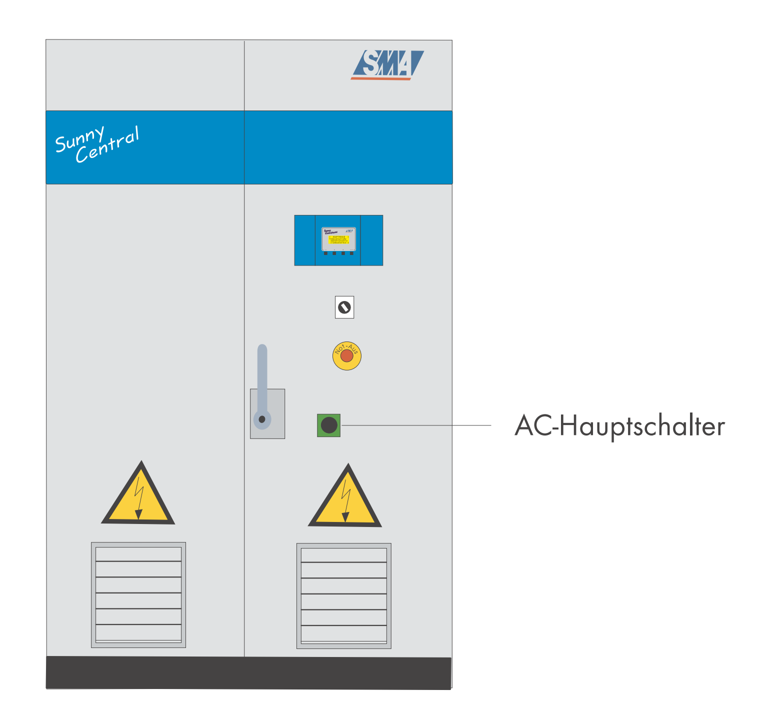


Abbildung 2.4: AC-Hauptschalter

Der Sunny Central kann durch die Hauptschalter vom Netz und dem PV-Generator getrennt werden. Teile des Gerätes, wie Eingangssicherungen, Klemmen, externe Eigenversorgung usw. stehen weiterhin unter Spannung.

AC-Hauptschalter (nur Standardgerät)

Der AC-Hauptschalter ist als Leistungsschalter ausgeführt und kann auch unter Last betätigt werden.

DC-Hauptschalter

Der DC-Hauptschalter ist mit einem Motorantrieb ausgestattet, der den Schalter automatisch an- bzw. ausschaltet, wenn der Schlüsselschalter „Anlage Start" betätigt wird.



Bevor der AC-Hauptschalter betätigt wird, muss der Sunny Central durch Betätigung des Schalters „Anlage Start" abgefahren werden. Dadurch wird das Schalten unter Last und somit unnötige Belastungen für die Komponenten vermieden.

2.2.2 Schalter „Anlage Start“



Abbildung 2.5: Schalter „Anlage Start“

Mit dem Schalter „Anlage Start“ wird das Gerät ein- bzw. ausgeschaltet. Nach dem Drehen des Schalters in Position „1“ geht der Sunny Central aus dem Betriebszustand „Stopp“ in den Zustand „Warten“. In Abhängigkeit von der Einstrahlung wechselt das Gerät in den Zustand „Anfahren“ und wird dann in den Einspeisebetrieb gehen oder im Zustand „Warten“ bleiben, falls die Einstrahlung und somit die PV-Spannung zu gering ist.

2.2.3 Not-Aus

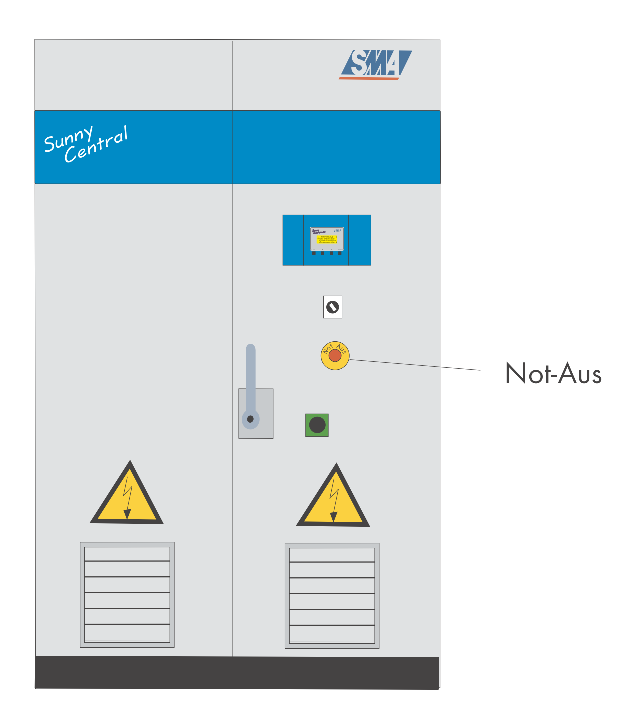


Abbildung 2.6: Not-Aus Schalter

Der Not-Aus Schalter trennt den Sunny Central sofort vom Netz und vom PV-Generator und bringt das Gerät in einen sicheren Zustand.



Der Not-Aus Schalter sollte nur in Notfällen betätigt werden, da das Schalten unter Last die Bauteile sehr stark beansprucht.

Das Betätigen des Not-Aus Schalters verriegelt diesen in „Aus“-Stellung. Der Not-Aus Schalter kann nur mit den zugehörigen Schlüssel entriegelt werden. Außerdem muss die Betätigung des Not-Aus Schalters am Sunny Central Control quittiert werden.



Verwenden Sie zum „kontrollierten“ Abschalten des Sunny Central immer den Schalter „Anlage Start“.

2.2.4 Bedieneinheit Sunny Central Control

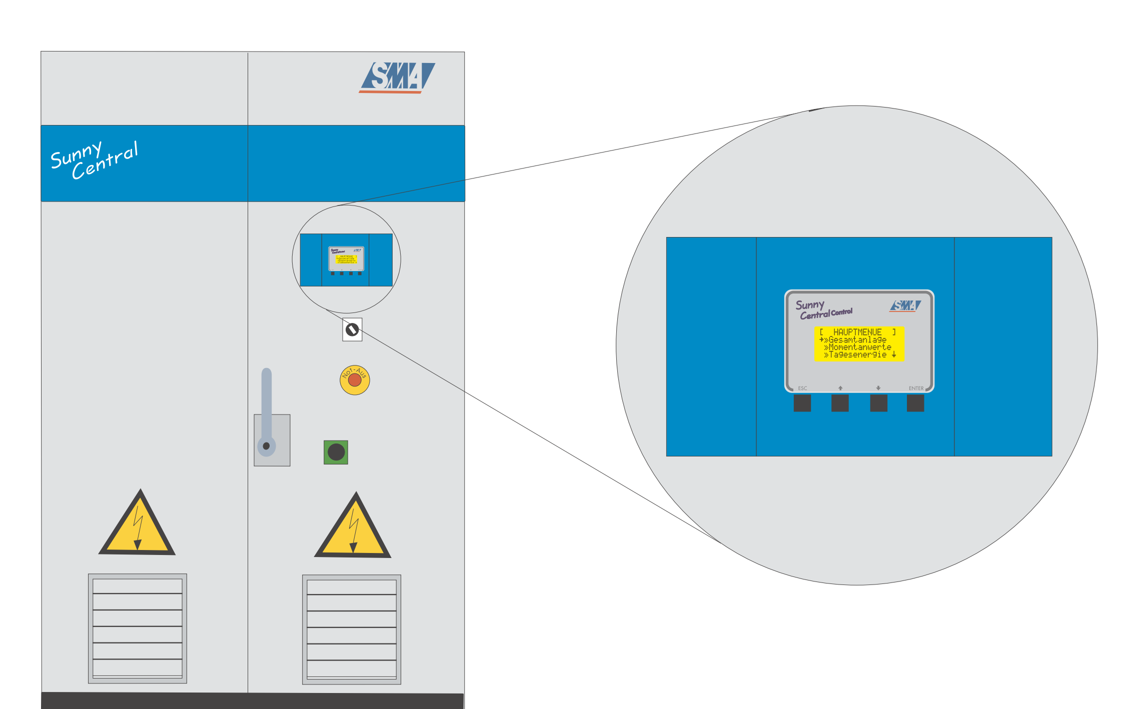


Abbildung 2.7: Sunny Central Control

Die Bedienung des Sunny Central Wechselrichters kann direkt am Gerät über das Sunny Central Control erfolgen. Die Bedieneinheit ist mit einem vierzeiligen LC-Display und vier Bedientasten ausgestattet.

Die Aufgaben des Sunny Central Control lassen sich in folgende Bereiche zusammenfassen:

- Maximum Power Point Tracking
- Betriebsführung des Wechselrichters
- Anzeige der aktuellen Messwerte
- Änderung von Wechselrichterparametern
- Erfassung und Langzeitspeicherung von Messdaten
- Möglichkeit eines Remote Zugriffs mit NET Piggy-Back
- Anschlussmöglichkeiten für externe Messsensoren

2.3 Betriebszustände des Sunny Central

Nachdem der Schalter „Anlage Start“ am Sunny Central in Stellung „Start“ geschaltet wurde, ist der Sunny Central betriebsbereit und befindet sich im Zustand „Warten“. In Abhängigkeit der aktuellen Messwerte wird der Wechselrichter bestimmte Betriebszustände annehmen. Die möglichen Zustände sowie die Übergänge, die während des Betriebes auftreten können, sind in Abbildung 2.8: dargestellt.

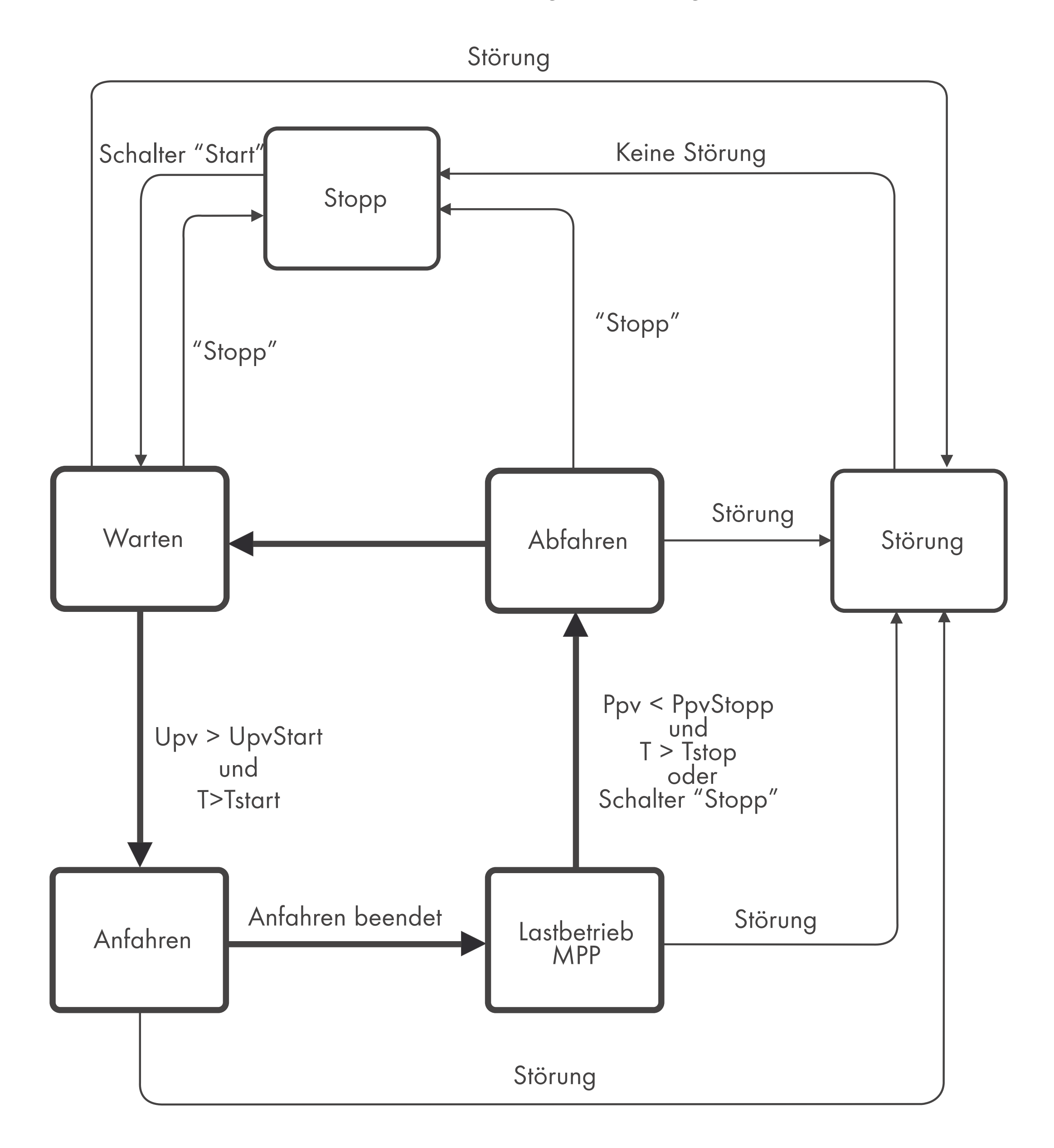


Abbildung 2.8: Betriebszustände des Sunny Central

2.4 Stopp

Der Sunny Central bleibt so lange in diesem Zustand bis der Schalter „Anlage Ein“ in Startstellung gebracht wird.

2.5 Warten

Liegt die gemessene PV-Spannung unterhalb des Parameterwertes „UpvStart“ , der auf dem Display in der Online-Info angezeigt wird, verbleibt die Betriebsführung im Zustand „Warten“.

2.6 Anfahren

Das Anfahren des Sunny Central erfolgt in Abhängigkeit von der Höhe der PV-Spannung automatisch aus der Wartestellung heraus.

Liegt die gemessene PV-Spannung oberhalb des Parameterwertes „UpvStart“, wird die im Parameter „TStart“ vorgegebene Zeit abgewartet. Voraussetzung für das Einschalten ist, dass während der gesamten Zeit „TStart“ die gemessene PV-Spannung den Wert „UpvStart“ nicht unterschreitet. Daraufhin wird die Betriebszustandsmeldung „Anfahren“ angezeigt.

Das AC-Schütz wird nun geschlossen und der Wechselrichter freigeschaltet. Erfolgt die ordnungsgemäße Betriebsbereit-Rückmeldung des Wechselrichters, geht dieser in den Einspeisebetrieb.

2.7 Einspeisebetrieb

Nach erfolgreicher Zuschaltung, geht der Sunny Central in den Betriebszustand MPP-Such und dann in MPP über. In diesem Zustand speist der Wechselrichter Leistung ins Netz. Der MPP (Maximum Power Point) stellt den Arbeitspunkt des Solargenerators dar, der zu den gegebenen Umgebungsbedingungen (Einstrahlung, Temperatur, etc.) die maximal mögliche Leistung zur Verfügung stellt.

MPP-Regelung

Um die maximale Energie aus dem PV-Generator zu erhalten, ist der Sunny Central in der Lage den Generator stets in seinem MPP zu betreiben. Dies erfolgt im Betriebszu-

stand „MPP“. Im Zustand „MPP-Such“ sucht der Wechselrichter den MPP des Generators. Dabei wird zuerst die Leerlaufspannung gemessen. Der Startwert für den MPP-Betrieb ergibt sich aus der gemessenen Leerlaufspannung die mit dem Parameter „MppFactor“ multipliziert wird. Auf diese Art und Weise startet der Wechselrichter die Suche nach dem MPP unmittelbar im Bereich der MPP-Spannung. Der Parameter „dUreference“ legt fest, in welchem Spannungsfenster um den Startwert der MPP liegen kann.

Nach erfolgter Messung der Leerlaufspannung, wechselt die Anzeige von „MPP-Such“ auf „MPP“. Verschiebt sich der MPP durch eine Änderung der Zellentemperatur oder der Einstrahlung, wird der Sollwert automatisch nachgeführt. Der PV-Spannungssollwert wird in dem Zeitraster „TcheckMpp“ um den Wert „dUtrack“ variiert und dabei die Leistungsänderung festgestellt. Hierüber erfolgt eine kontinuierliche Optimierung des Arbeitspunktes.

Verlässt der Sollwert den Bereich „dUreference“ um den zunächst bestimmten Startwert für den MPP, geht der Sunny Central wieder in den Suchalgorithmus über. So wird sichergestellt, dass sich der Sollwert auch unter ungünstigen Betriebsbedingungen immer wieder auf den tatsächlichen MPP einstellt.

2.8 Abschaltvorgang

Ein Abschalten des Sunny Central erfolgt unter folgenden Bedingungen:

1 Die gemessene Leistung ist für das Zeitintervall „TStop“ kleiner als „PpvStop“.

2 Es tritt eine Störung auf, die das Abschalten des Sunny Central erfordert.

3 Der Schalter „Anlage Ein“ wird auf „Stop“ geschaltet.

2.9 Benutzerhalt

Der Normalbetrieb des Sunny Central erfolgt vollautomatisch (mit der Bedingung, dass der Schalter „Anlage Start“ auf „Start“ gedreht wurde). Soll das Gerät z. B. wegen Reparaturarbeiten aus dem Lastbetrieb abgeschaltet werden, muss dies über den Schalter „Anlage ein“ erfolgen. Erst nachdem der Sunny Central ordnungsgemäß abgefahren ist und auf dem Display „Stopp“ angezeigt wird, sollten DC- und AC-Hauptschalter ausgeschaltet werden.

2.10 Störungen

Tritt während des Betriebes eine Störung auf, wird der Sunny Central abgeschaltet und der Sunny Central Control zeigt diese Störung auf dem Display an. Eine Liste der möglichen Störungen finden Sie in Kapitel 7.

3 Installation



Bitte entnehmen Sie weitere Details zu Aufstellung und Installation des Wechselrichters, sowie die Sicherheitshinweise, der Installationsanleitung des Sunny Central.

Diese kann, wie auch die CE-Erklärungen und Datenblätter unter www.SMA.de heruntergeladen werden.

4 Sunny Central Control

Die Bedieneinheit Sunny Central Control verfügt über ein vierzeiliges LC-Display mit jeweils 16 Zeichen pro Zeile sowie über vier Funktionstasten. Auf dem LC-Display können der Betriebszustand des Sunny Central, wichtige Messdaten, Parameterwerte und Fehlermeldungen ausgegeben werden. Die vier Tasten dienen der Menüsteuerung sowie dem Ändern der Systemzustände und der Parameter. Der Aufbau der Menüstruktur sowie die Bedienung wird in den folgenden Kapiteln näher beschrieben.

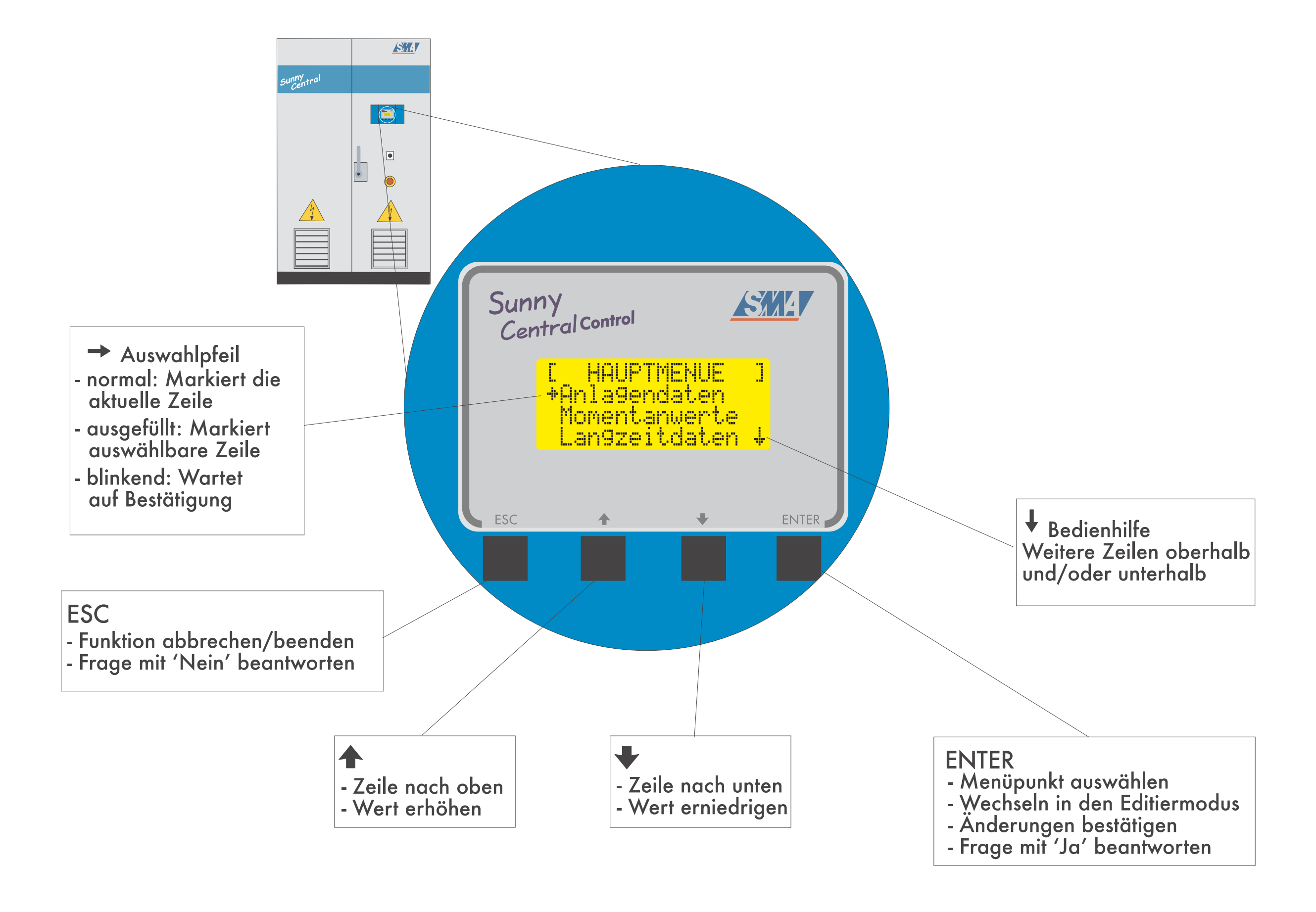


Abbildung 4.1: Bedieneinheit des Sunny Central Control

4.1 Bedienung des Sunny Central Control

Tasten-Definition

Die vier Bedientasten des Sunny Central Control sind jeweils mit mehreren Funktionen belegt. Die Belegungen der Tasten sind:

Taste	Funktion/Bedeutung
[ESC**]**	- Funktion abbrechen/beenden - Fragen mit 'NEIN' beantworten - Rücksprung in das Grundbild
[↑]	- Zeile nach oben - Werte erhöhen
[↓]	- Zeile nach unten - Werte erniedrigen
[ENTER]	- Funktion aus dem Menü wählen - Werte zum Ändern auswählen - Änderungen bestätigen - Fragen mit 'JA' beantworten
[↑] + [↓]	- Rücksprung zur Online-Info

Abbildung 4.2: Funktion / Bedeutung der Tasten

Display-Kontrast

Der Display-Kontrast lässt sich durch die Kombination der folgenden Tasten einstellen. Diese Funktion ist unabhängig vom momentan ausgewählten Menüpunkt.

Taste	Funktion / Bedeutung
[ESC**] + [↑]**	- Display-Kontrast erhöhen
[ESC**] + [↓]**	- Display-Kontrast erniedrigen

Abbildung 4.3: Tastenkombination Display-Kontrast

Bedienhilfe

Da oft mehr als vierzeilige Informationen dargestellt werden, weist die Bedienhilfe (unten rechts im Display eingeblendet) den Benutzer darauf hin, ob noch weitere Zeilen außerhalb des darstellbaren Bereiches verfügbar sind.

Zeichen	Bedeutung
↑	weitere Zeilen oberhalb des Displays
↓	weitere Zeilen unterhalb des Displays
↕	weitere Zeilen ober- und unterhalb des Displays

Abbildung 4.4: Bedeutung der Bedienhilfe

Auswahlpfeil

Der Auswahlpfeil zeigt die aktive Zeile an:

Zeichen	Bedeutung
► normal	mit [↑] und [↓] kann die Zeile gewechselt werden
► blinkend	mit [ENTER] Eingabe bestätigen mit [ESC] Eingabe widerrufen

Abbildung 4.5: Bedeutung der Zustände der Auswahlpfeile

Mit dem Auswahlpfeil kann bei mehrzeiligen Dialogen und Menüs die Zeile gewechselt werden. Wurde eine Zeile (z. B. Parameter) verändert, beginnt der Auswahlpfeil zu blinken. Die Eingabe kann dann mit der [ENTER]-Taste bestätigt oder mit der [ESC]-Taste widerrufen werden. Erfolgt keine Eingabe, so wird nach ca. 60 Sekunden die Eingabe automatisch widerrufen.

Editiermodus

Der Editiermodus ermöglicht es, Veränderungen an Einstellungen oder Parametern vorzunehmen. Sie gelangen in den Editiermodus, indem Sie die [ENTER]-Taste drücken.

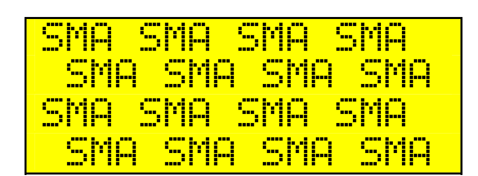
Der Editiermodus wird nur gestartet, wenn es möglich ist den ausgewählten Parameter zu verändern. Ist dies der Fall, so beginnt der Parameter zu blinken und kann mit den beiden Pfeiltasten [↑] und [↓] geändert werden. Bei numerischen Werten kann die Eingabe beschleunigt werden, indem Sie die Pfeiltaste gedrückt halten. Je länger Sie die Pfeiltaste gedrückt halten, in desto größeren Schritten wird der Wert erhöht bzw. erniedrigt. Möchten Sie wieder „kleinere“ Schritte vornehmen, so betätigen Sie keine Taste, bis der Parameter einmal blinkt.

Mit der [ENTER]-Taste können Sie Ihre Veränderungen übernehmen oder mit der [ESC]-Taste widerrufen.

Wurde ein Parameter im Editiermodus verändert, beginnt der Auswahlpfeil zu blinken. Die Eingabe muss dann nochmals mit der [ENTER]-Taste bestätigt oder mit der [ESC]-Taste widerrufen werden. Erfolgt keine manuelle Bestätigung, so wird nach ca. 60 Sekunden die Eingabe automatisch widerrufen.

4.2 Initialisierung

Kurz nach dem Einschalten des Netzhauptschalters erscheint, während *Sunny Central Control* die Startprozedur durchläuft, folgende Anzeige auf dem Display:



Die Initialisierungsphase ist nach ca. 15 Sekunden abgeschlossen und der Sunny Central Control meldet sich mit seiner Serien- und Software-Versionsnummer als Einschaltmeldung.

```
[ SUNNY CENTRAL]
[    CONTROL    ]
SerNr:xxxxxxxxxx
Software:   V5.18
```

Die Einschaltmeldung wird etwa 30 Sekunden angezeigt, anschließend meldet sich der Sunny Central Control mit dem aktuellen Datum und der Zeit.

```
[ SUNNY CENTRAL]
[    CONTROL    ]
Zeit :   12:23.36
Datum:26.11.2003
```

Nach weiteren 5 Sekunden wechselt der Sunny Central Control in die Online-Info.

5 Menüführung des Sunny Central Control

Der Sunny Central Control führt bei jedem Einschalten automatisch einen Selbsttest durch. Traten während des Selbsttests Fehler auf, so werden diese ausgegeben und je nach Konfiguration wird der Meldekontakt bzw. der Schallwandler aktiviert. Wurden keine Fehler diagnostiziert, meldet sich der Sunny Central Control, wie in Kapitel 4.2 dargestellt, mit seiner Seriennummer und seiner Softwareversionsnummer. Sie können mit der [ESC]-Taste fortfahren und in das Hauptmenü wechseln. Ohne Bedienung nimmt der Sunny Central Control nach 35 Sekunden automatisch seinen Betrieb auf und startet die Online-Info.

In der Online-Info werden alle Parameter angezeigt, die für die Anzeige eingestellt wurden.

```
Status           MPP
Pac           85.7kW
E_Heute 357.5kWh
E_Total2512.3kWh
```

[↑] , [↓] oder [ENTER]

```
Status           MPP
Ppv       89.27 kW
Upv         557  V
Ipv      160.26  A
```

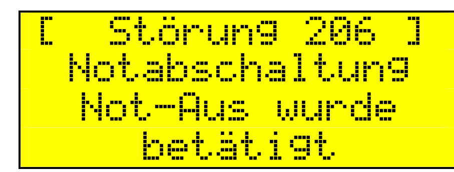
[↑] , [↓] oder [ENTER]

```
Status           MPP
fac         50.04Hz
Uac       230.51  V
Iac       124.07  A
```

Nach Betätigung der [↑] , [↓] oder [ENTER]-Taste kann man zwischen den drei Displays der Online-Info wechseln. Steht eine Warnung oder Störung an, so wird abwechselnd der Fehler mit der höchsten Priorität und das aktuelle Display der Online-Info angezeigt.



Beispiel: Störungsanzeige Notabschaltung



Weitere Informationen zur Fehlerbehebung finden Sie in Kapitel 5.1.1. Die unterschiedlichen Fehlermeldungen werden in Kapitel 7.1 erläutert.

Sunny Central Contol Menüstruktur

Anzeige	Beschreibung
Status Stop	Zyklische Anzeige von Informationen, Fehlern und Warnungen zur Anlage
Pac 35.2kW	
E_Heute 170.1kWh	
E_Total2512.3kWh	



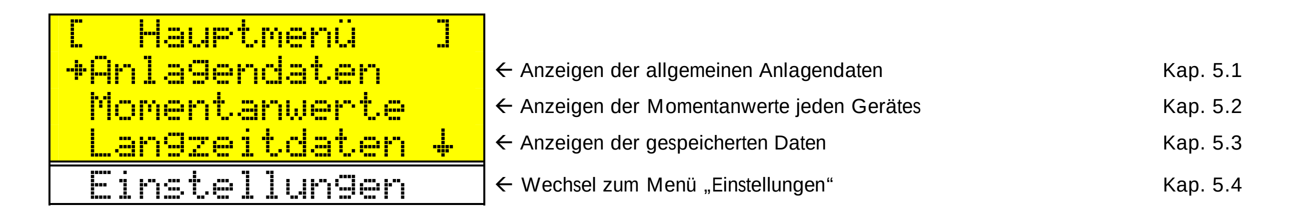
Anzeige	Beschreibung
[Hauptmenü]	← Hauptmenü des Sunny Central Control
→Anlagendaten	← Anzeigen der allgemeinen Anlagendaten
Momentanwerte	← Anzeigen der Momentanwerte
Langzeitdaten ↓	← Anzeigen der gespeicherten Daten
Einstellungen	← Wechsel zum Menü „Einstellungen“

↓ENTER ↑ESC

Anzeige	Beschreibung
[EINSTELLUNGEN]	
→Kennwort	← Notwendig zur Änderung von Parametern und Einstellungen
System	← Einstellen der Systemkonfiguration wie Sprache; Zeit, etc.
Parameter ↓	← Anzeige und Änderung verschiedener Parameter
Anschlüsse	← Konfiguration der seriellen Schnittstellen und weiterer Eingänge
Datenarchiv	← Konfiguration der Datenspeicherung
Fax-Info	← Konfiguration des Fax-Versand
SMUs	← Konfiguration der Einstellungen für die Stringstromüberwachung

Hauptmenü

Das Hauptmenü des Sunny Central Control ermöglicht dem Anwender die Abfrage der aktuellen Anlagendaten und momentanen Messwerte. Die gespeicherten Langzeitdaten lassen sich hier direkt abrufen. Weiterhin ist es möglich Parameter und Einstellungen des Sunny Central zu ändern.



In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Menüs im Hauptmenü erläutert.

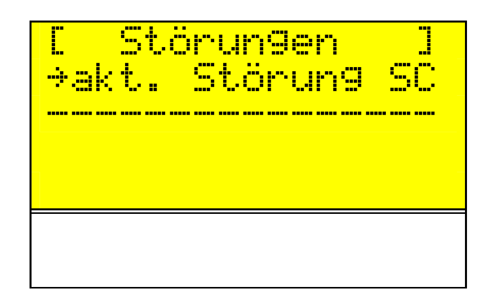
5.1 Anlagendaten

Im Menü 'Anlagendaten' werden allgemeine Informationen zum Sunny Central gegeben. Dazu gehören beispielsweise die Anzeige von Energieerträgen, Betriebs- und Einspeisezeiten oder Informationen zum Bestand der gespeicherten Daten und zu den aktuell anstehenden Störungen.

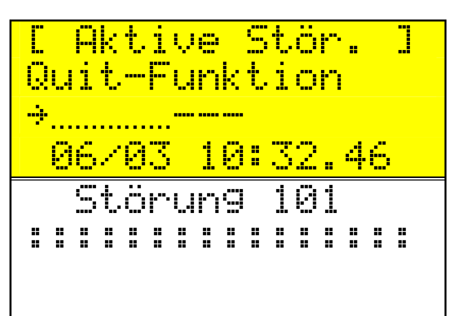
[Anlagendaten]		
Störungen	← Anzeigen der aktuell anstehenden Störungen	Kap. 5.1.1
Status	← Anzeigen der aufgetretenen Statusmeldungen	Kap. 5.1.2
Energieertrag	← Anzeigen der aktuellen Energieerträge	Kap. 5.1.3
Datenbestand	← Messintervall, Tageswerte und Messkanäle	Kap. 5.1.4
Sonstige	← Zähler für Gesamtwerte (z. B. Betriebszeit, Einspeisezeit ...)	Kap. 5.1.5

5.1.1 Störungen

Im Untermenü 'akt. Störung' werden die aktuell anstehenden Störungen und Warnungen angezeigt. Die Störungen und Warnungen können Sie hier quittieren.



Nach Anwahl des Punktes ‚akt. Störung. SC’ gelangt man zu folgender Anzeige:



Störungsnummer 101, ohne Kurzerläuterung
(hier: Spannung in L1 außerhalb des zulässigen Wertebereichs
weitere evtl. vorhandene Störungen, oder Warnungen

Liegt eine aktive Störung oder Warnung an, so wird diese mit Datum und Uhrzeit des Auftretens angezeigt. Eine Störungshistorie finden Sie im Untermenü 'Langzeitdaten...Störungen'.

Setzen Sie den Pfeil, wie oben dargestellt, in die Zeile unter dem Punkt 'Quit-Funktion'.



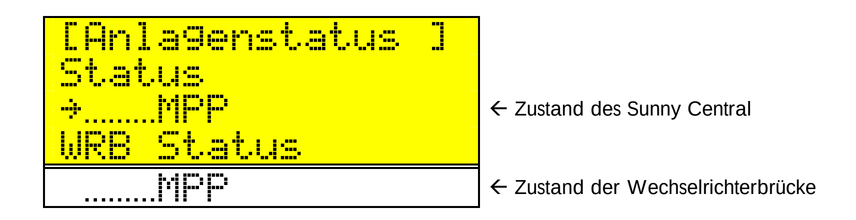
Noch anstehenden Störungen oder Warnungen können erst nach Beseitigung der Fehlerursache quittiert werden. Störungen vom Fehlertyp 4 müssen vom Benutzer manuell quittiert werden. Weitere Informationen zum Fehlertyp 4 entnehmen Sie bitte Kapitel 7.

Drücken Sie die [Enter]-Taste, um die Fehleranzeige zu bearbeiten (die Zeile fängt an zu blinken). Drücken Sie [↑] oder [↓], um ein quit zu setzen. Wenn Sie nun mit der [Enter]-Taste bestätigen taucht vor dem quit ein ausgefüllter Pfeil auf, der blinkt. Drücken Sie noch einmal die [Enter]-Taste, auf dem Sunny Display erscheint die Meldung 'keine Störung'.

```
[ Aktive Stör. ]
Quit-Funktion
quit
 keine Störung
```

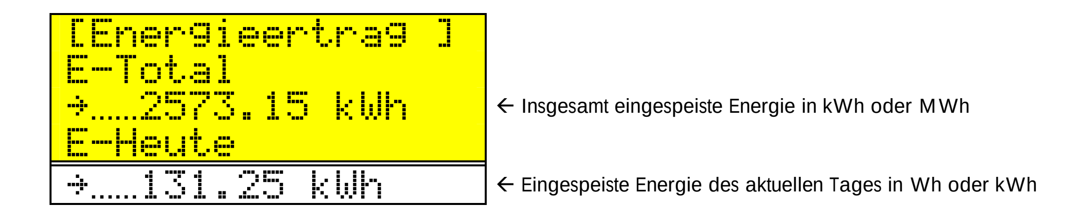
5.1.2 Status

Im Untermenü 'Status' wird der Zustand des Gerätes und der Wechselrichterbrücke angezeigt.



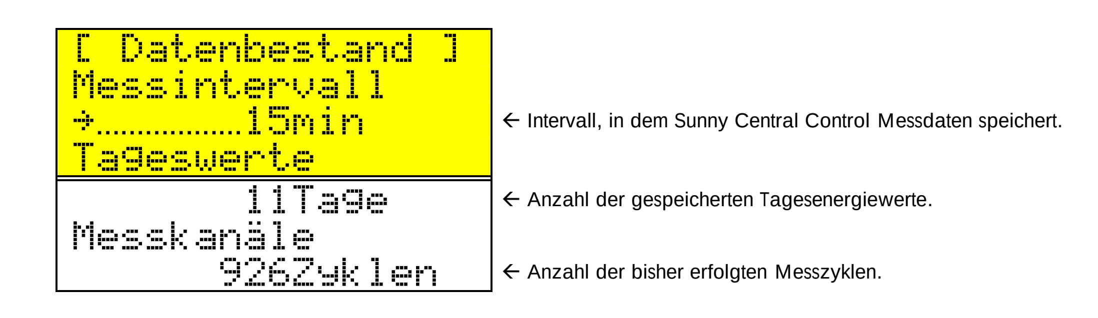
5.1.3 Energieertrag

Im Untermenü 'Energieertrag' wird die gesamte und die am aktuellen Tage erzeugte Energie der Gesamtanlage angezeigt.



5.1.4 Datenbestand

Im Untermenü 'Datenbestand' werden Informationen zum aktuellen Datenbestand des Sunny Central Control gegeben. Neben dem eingestellten Messintervall werden die Anzahl der gespeicherten Tageswerte und die Anzahl der bisher gespeicherten Messzyklen dargestellt.



Messintervall

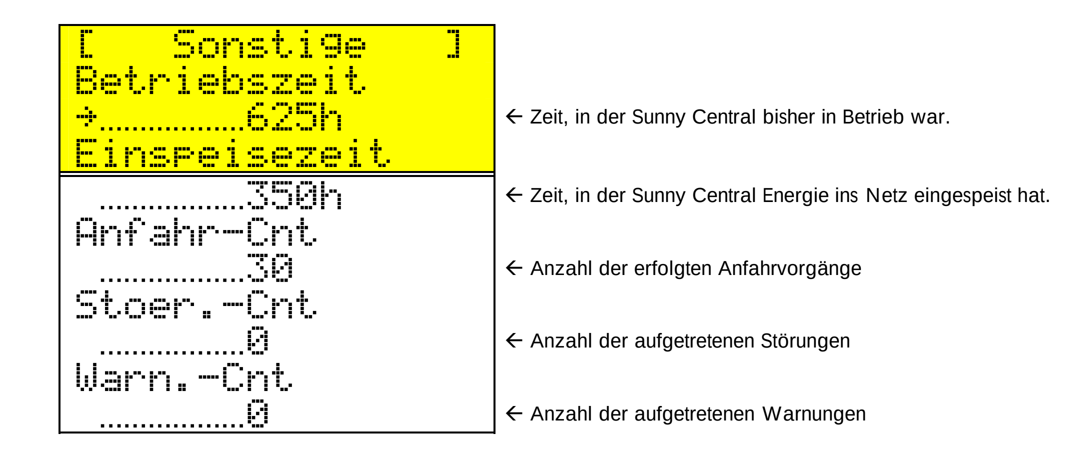
Legt die Mittelungszeit und das Speicherintervall für die ausgewählten Messkanäle fest. Die Online-Messwerte der ausgewählten Messkanäle werden über das Messintervall Messkanäle fest gemittelt und der gemittelte Wert wird im Messintervall abgespeichert.

Tageswerte

Sunny Central Control ist in der Lage die Tagesenergie von bis zu 300 Tagen zu speichern. Alle Daten, die im Sunny Central Control gespeichert sind, können mit einem PC und Sunny Data Control gesichert werden. Die Vorgehensweise wird in der Bedienungsanleitung von Sunny Data Control ausführlich beschrieben.

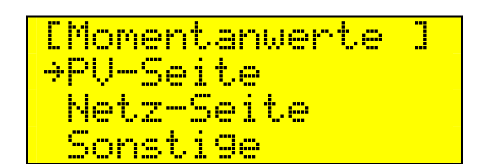
5.1.5 Sonstige

Im Untermenü 'Sonstige' wird die Betriebs- und Einspeisezeit des Wechselrichters angegeben. Weiterhin ist Sunny Central Control in der Lage die Anzahl der Netzzuschaltungen sowie die Anzahl der Störungen und Warnungen zu speichern. Die entsprechenden Zählerstände werden hier angezeigt.



5.2 Momentanwerte

Im Menü 'Momentanwerte' werden alle verfügbaren Online-Messdaten der Anlage angezeigt. Dabei wird zwischen folgenden Messwerten unterschieden:

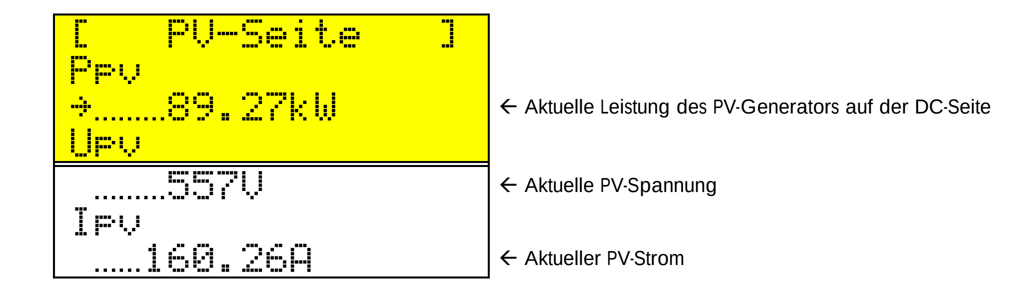


Kap. 5.2.1
Kap. 5.2.2
Kap. 5.2.3

Durch Auswahl eines der Menüs mit der [Enter]-Taste, gelangen Sie in die folgenden Untermenüs:

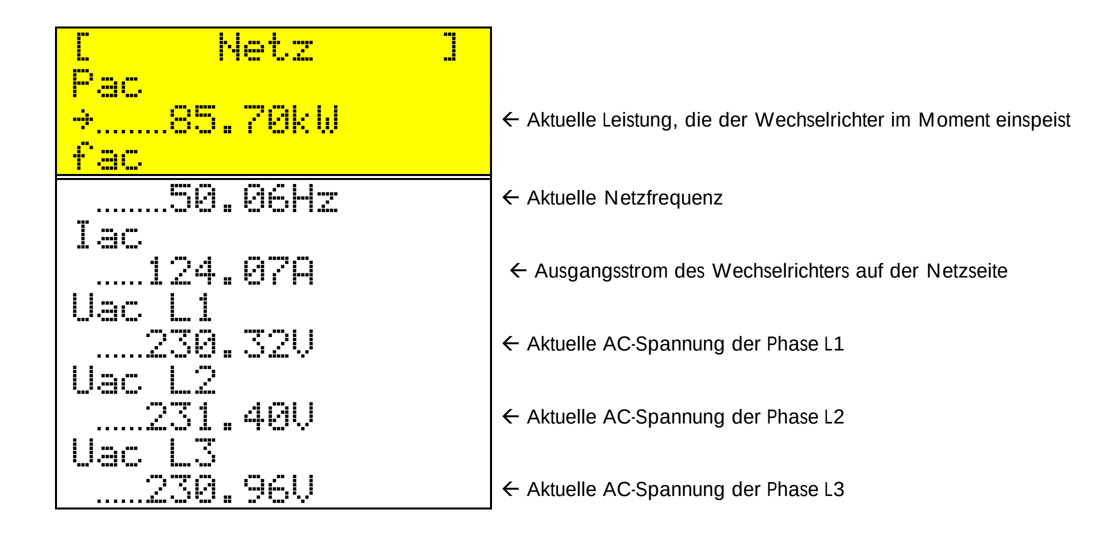
5.2.1 PV-Seite

Im Untermenü 'PV-Seite' werden die Online-Messwerte des angeschlossenen Generators angezeigt.



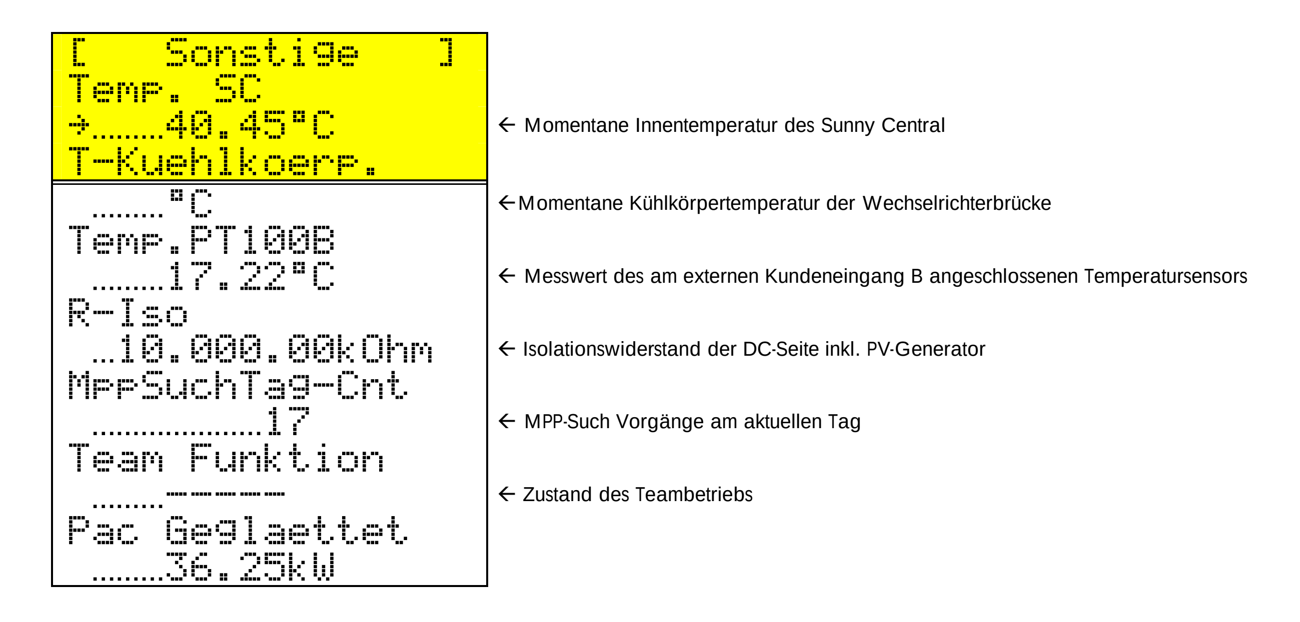
5.2.2 Netz-Seite

Im Menü 'Netz-Seite' werden alle relevanten Messdaten vom AC-Netz angezeigt.



5.2.3 Sonstige

Im Untermenü Sonstige' werden die aktuellen Messwerte der verschiedenen Temperatursensoren angezeigt.



- Ain3 [..], Ain4 [..]

  Die analogen Eingänge werden erst angezeigt, wenn Sie unter 'Einstellungen…Anschlüsse…Analog In' aktiviert wurden. Für die Aktivierung der Eingänge lesen Sie bitte Kapitel 5.4.4.2.

  Hier wird der Messwert des am externen analogen Eingang Ain3 und Ain4 angeschlossenen Sensors angezeigt. Die Messeinheit wird vom Sensor und dessen Programmierung bestimmt.

- Pac geglättet

  Der Wert „Pac geglättet“ ist nur für Anlagen relevant, die über die Option „Sunny Team“ verfügen. „Pac geglättet“ ist ein aus dem Leistungsverlauf des Teamchef berechneter und über eine e-Funktion gedämpfter Wert. Unterschreitet dieser Wert den Wert P_Prv_Team (unter 'Einstellungen…Parameter…Sonstige'), so geht die Anlage in Team-Betrieb.

Team Funktion

Verfügt der Wechselrichter über die Option „Sunny Team“, so wird hier der Zustand des Teamkonzeptes angezeigt. Dabei ist die Anzeige für Teamchef und Mitglied unterschiedlich:

- Teamchef: Zustand „Teamchef“ und Team-Mitglied: Zustand „PV linked“

  Einstrahlung ist so gering, dass Team-Schütz geschlossen ist und der Teamchef die gesamte Leistung beider Generatoren verarbeitet.
- Teamchef: Zustand „Teamchef“ und Team-Mitglied: Zustand „Team-Mode“ Einstrahlung ist so groß, dass Team-Schütz geöffnet ist und der Teamchef und Team-Mitglied mit ihrem eigenen Generator laufen.



Siehe auch Kapitel 6 „Team-Funktion“

5.3 Langzeitdaten

Das Untermenü 'Langzeitdaten' gewährleistet den Zugriff auf die gespeicherten Messdaten. Dazu ist das Menü wie folgt unterteilt:

```
[Langzeitdaten ]
→Messkanäle
 Energieertrag
 Anlagenstatus
 Störungen
```

Kap. 5.3.1
Kap. 5.3.2
Kap. 5.3.3
Kap. 5.3.4

5.3.1 Messkanäle

Im Untermenü 'Messkanäle' sind die Messwerte für die im Menü 'Einstellungen…Datenarchiv…Kanalauswahl' ausgewählten Messkanäle abrufbar.

```
[     Geräte     ]
→SC…SC250-9
```

```
[SC: Messdaten ]
→Pac
 E-Total
```

```
[SC: Messdaten ]
[Pac           ]
→25.02.2004
```

← Tagesübersicht

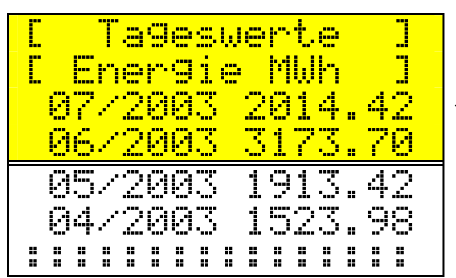
```
[    Messkanal   ]
[Pac             ]
[   10.07.2003   ]
 14:45.00
    12105W
 14:30.00
     8596W
```

← Uhrzeit für den gewählten Messkanal

← Im Messintervall gemittelter Messwert für den gewählten Messkanal

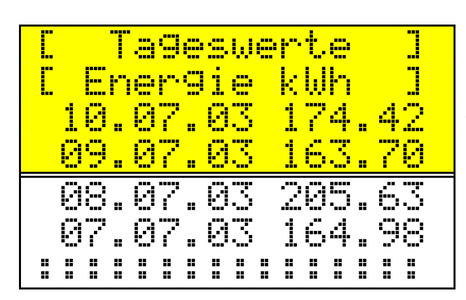
5.3.2 Energieertrag

Im Untermenü 'Energieertrag' kann der Energieertrag für jeden Monat und Tag abgefragt werden. Der Energieertrag für jeden Monat wird in MWh angezeigt.



← Energieertrag für den angezeigten Monat

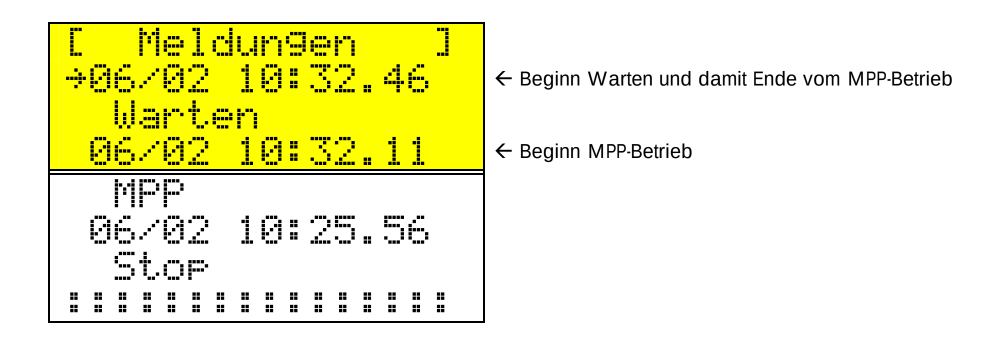
Nach Auswahl des Monats können Sie mit der [ENTER]-Taste zu den Tagesenergiewerten gelangen. Hier wird der Energie-Ertrag für jeden Tag in kWh angezeigt.



← Energieertrag für den angezeigten Tag

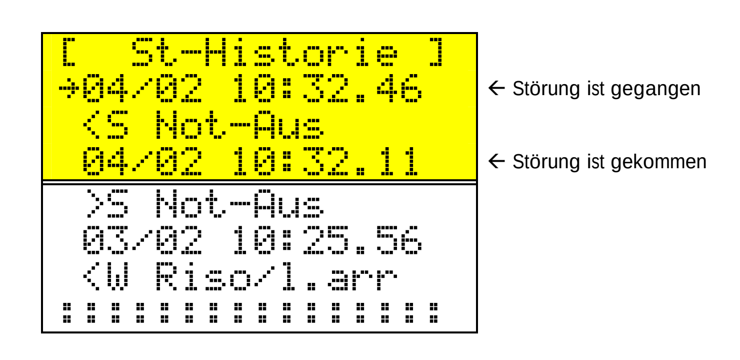
5.3.3 Anlagenstatus

Im Untermenü 'Anlagenstatus' werden die in der Vergangenheit vorgekommenen Betriebszustände des Sunny Central mit Datum und Uhrzeit angezeigt. Dabei sind die Daten nach Datum und Uhrzeit sortiert.



5.3.4 Störung Anlage

In der Störungshistorie 'Störung Anlage' können alle Störungen und Warnungen, die während des Betriebes aufgetreten sind, mit Datum und Uhrzeit abgefragt werden. Die Störungen und Warnungen sind nach Datum und Uhrzeit sortiert, beginnend mit der zuletzt aufgetretenen Meldung. Der Pfeil vor der Meldung zeigt an, ob die Störung oder Warnung zu diesem Zeitpunkt gekommen oder gegangen ist.



Zeichen	Bedeutung
>	Meldung gekommen
<	Meldung gegangen

5.4 Einstellungen

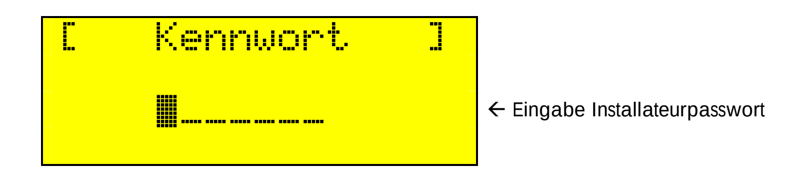
Im Menü 'Einstellungen' werden System-, Betriebsführungs-, und Regelungsparameter eingestellt. Dies ermöglicht die anlagen- und kundenspezifische Konfiguration des *Sunny Central*. Außerdem erfolgt hier die Auswahl der Messkanäle für die Datenaufzeichnung, die Konfiguration der Schnittstellen und die Eingabe des Installateurpasswortes.

[Einstellungen]		
→Kennwort	← Kennworteingabe für die Parameteränderung	Kap. 5.4.1
System	← Sprache/Zeit einstellen; Informationen zu Sunny Central Control	Kap. 5.4.2
Parameter	← Ansehen/Ändern der Betriebsparameter des Sunny Central	Kap. 5.4.3
Anschlüsse	← Konfiguration der Anschlüsse	Kap. 5.4.4
Datenarchiv	← Ansehen/Ändern der Parameter zur Datenspeicherung	Kap. 0
SMUs	← Konfiguration der Sunny String Monitore (SMUs)	Kap. 5.4.6

5.4.1 Kennwort

Passwortschutz (Installateur / verriegelt)

Funktionen, die die Betriebssicherheit und Systemkonfiguration des Sunny Central Control beeinflussen, sind durch einen Passwortschutz verriegelt. Um beim Sunny Central Control z. B die Parameter des Sunny Central ändern zu können, müssen Sie erst das Installateurpasswort eingeben.





Nachdem das Installateurpasswort eingegeben wurde, können sicherheitsrelevante Systemparameter, die normalerweise nicht sichtbar oder gesperrt sind, verändert werden. Dabei ist zu beachten, dass Veränderungen der Betriebsparameter dazu führen können, dass ein ordnungsgemäßer Betrieb des Gerätes nicht mehr möglich ist.

Das System wird wieder verriegelt, indem Sie die Funktion Passwortschutz aufrufen und hier kein oder ein falsches Passwort eingeben. Ansonsten wird der Passwortschutz automatisch um 0:00 Uhr oder bei einem Neustart wieder aktiviert.



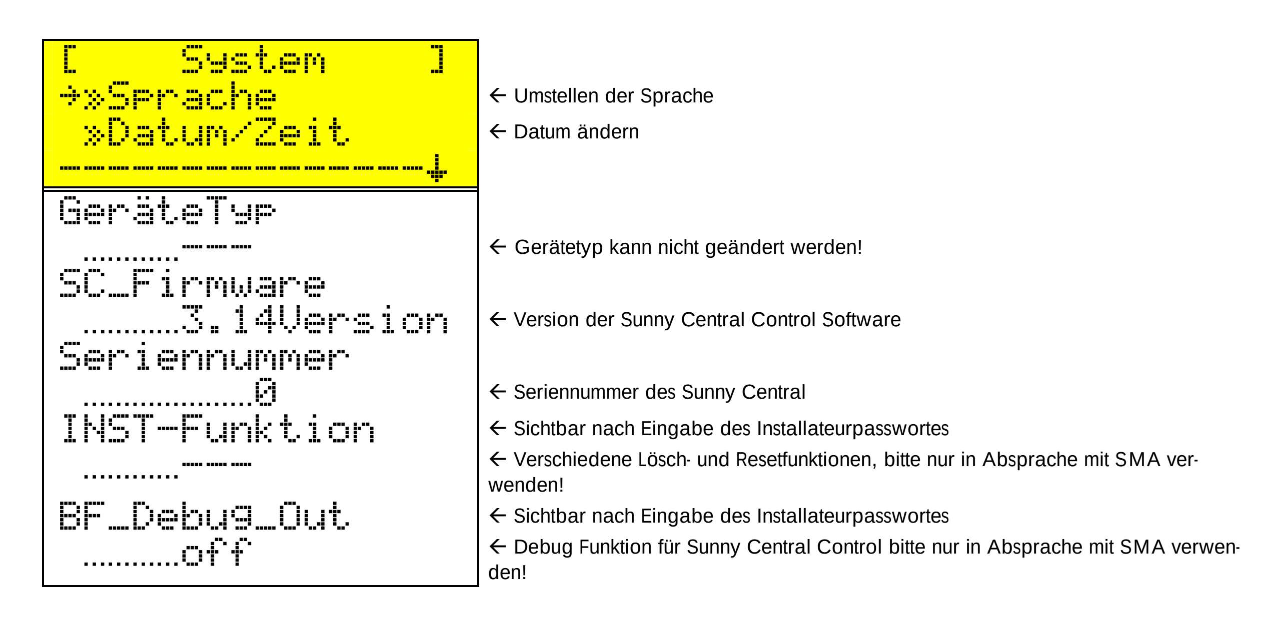
Sollten Parameteränderungen notwendig sein, für die das Installateurpasswort benötigt wird, so wenden Sie sich bitte an die SMA Hotline. Dort wird Ihnen das für diesen Tag gültige Passwort mitgeteilt.

Das Passwort des Sunny Central Control wird auf einem gesonderten Blatt beschrieben, welches bei der Lieferung des Sunny Central beigelegt ist.

5.4.2 System

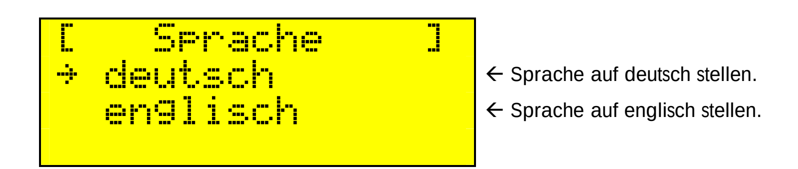
Das Untermenü 'System' bietet Ihnen die Möglichkeit, wichtige Parameter des Sunny Central wie Sprache, Datum/Uhrzeit zu ändern und zu überprüfen.

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 5.4.1, die das Verändern von Parametern betreffen, die durch das Installateurpasswort geschützt sind.



Sprache einstellen

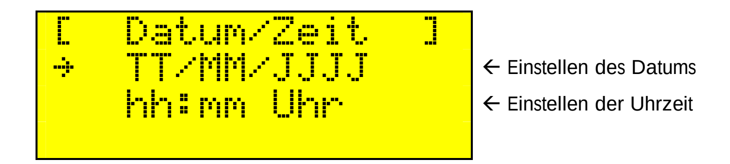
Hier kann zwischen den Bedienersprachen englisch und deutsch ausgewählt werden.



Wählen Sie mit Hilfe der [↑] und [↓]-Tasten die für Sie in Frage kommende Sprache für die Anzeige des *Sunny Central Control*. Die Bestätigung der Auswahl erfolgt durch die [ENTER]-Taste.

Datum/Zeit

In diesem Bereich lassen sich Datum und Uhrzeit des Sunny Central Control umstellen.



Stellen Sie hier die interne Uhr des *Sunny Central Control*. Sie können jeden Wert separat in der Reihenfolge Tag, Monat, Jahr bzw. Stunden und Minuten mit den Tasten [↑] und [↓] einstellen. Mit der [ENTER]-Taste wechseln Sie zum nächsten Wert.

Gerätetyp

Hier wird der Gerätetyp des *Sunny Central* eingestellt. Über den hier eingestellten Gerätetyp werden Standardwerte und Einstellbereiche für andere Parameter festgelegt.



Der Gerätetyp wird bereits bei SMA voreingestellt und darf nur in Absprache mit SMA verändert werden.

INST-Funktion

Die 'INST-Funktion' ist erst nach Eingabe des Installateurpasswortes sichtbar. Die unten aufgelisteten Lösch- und Resetfunktionen können Sie aufrufen, indem Sie die [Enter]-Taste drücken und mit den Pfeiltasten die verschiedenen Funktionen durchlaufen. Wollen Sie eine der Funktionen ausführen, bestätigen Sie diese mit der [Enter]-Taste. Mit [ESC] können Sie das Menü wieder verlassen.

- Param.speichern

  Bei Änderungen von Parametern über Sunny Data Control müssen die Änderung nochmals separat über die INST-Funktion „Param.speichern“ gesichert werden. Erfolgt keine Speicherung, so gehen die Änderungen nach einem Netzausfall verloren! Bei Änderungen von Parametern direkt am Sunny Central Control ist eine separate Speicherung der Änderungen nicht nötig.

- Default Param.

  Mit dieser Funktion lassen sich alle Parameter auf die werksmäßigen Einstellungen zurücksetzen.

- Default MesCh

  Mit dieser Funktion wird die aktuelle Auswahl der aufzuzeichnenden Messkanäle auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Damit werden Pac und E-Total abgespeichert.

- Del Messdaten, Del Tageswerte

  Hier werden alle gespeicherten Langzeitdaten bzw. die gespeicherten Tagesenergiewerte gelöscht.

- Del Kanalinfos

  Mit diesem Befehl werden alle gespeicherten Kanalinformationen (wie z. B. Ppv, Iac) der angeschlossenen Geräte (Wechselrichterbrücke und Sunny String Monitor) gelöscht.

- Reset Betrdaten

  Sie löschen mit dieser Funktion die internen *Sunny Central Control* Anlagendaten aus dem Speicher (z. B. Betriebszeit, Einspeisezeit).

- Reset Fehler

  Hier werden interne Fehlerspeicher des *Sunny Central Control* gelöscht (keine Fehler des Gerätes!). Das heißt, die Anzahl der Störungen, Warnungen und internen Fehler werden auf 0 zurückgesetzt. Akute Fehler werden dadurch nicht quittiert oder gelöscht!

- Reset System

  Die Funktion bewirkt, dass der *Sunny Central Control* in den Auslieferungszustand gesetzt wird. D. h., es werden alle gespeicherten Daten gelöscht und die Defaultwerte werden gesetzt.

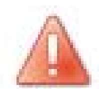
BF_Debug_Out



Die BF_Debug_Out Funktion ist erst nach Eingabe des Installateurpassworts sichtbar. Die BF_Debug_Out Funktion wird bereits bei SMA voreingestellt und darf nicht verändert werden.

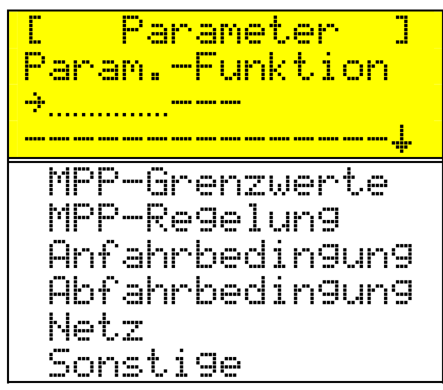
5.4.3 Parameter

Im Untermenü 'Parameter' lassen sich die Parameter, welche die reine Funktion des Sunny Central betreffen ansehen und ggf. verändern.



Alle hier beschriebenen Parameter sollten nur in Abstimmung mit SMA verändert werden!

Das Menü unterteilt sich in folgende Bereiche:



← Parameter auf Standardwerte zurücksetzen

← Ändern der MPP-Grenzen

← Parameter MPP-Tracken ändern

← Ändern der Parameter für die Anfahrbedingungen.

← Ändern der Parameter für die Abfahrbedingungen.

← Überwachung der Mindestleistung aktivieren/deaktivieren.

← Sonstige- und Team-Parameter ändern.

Param.-Funktion

Mit der Parameter-Funktion lassen sich sämtliche Parameter-Änderungen am *Sunny Central* auf die Standardwerte zurücksetzen. Die unten aufgelisteten Parameterfunktionen können Sie aufrufen, indem Sie die [Enter]-Taste drücken und mit den Pfeiltasten die verschiedenen Funktionen durchlaufen. Wollen Sie eine der Funktionen ausführen, bestätigen Sie diese mit der [Enter]-Taste. Mit [ESC] können Sie das Menü wieder verlassen.

Das Zurücksetzen wird für Parametergruppen durchgeführt. Die Parametergruppe, die zurückgesetzt werden soll, wird durch den Parametereintrag festgelegt. Die möglichen Parametergruppen sind im Folgenden beschrieben.

- Default (MES)

  Die Parameter-Modifikationen der Messkanäle können hier auf die Default-Werte gesetzt werden.

- Default (COM)

  Die ursprüngliche Schnittstellenkonfiguration wird wieder aufgerufen.

- Default (ALL)

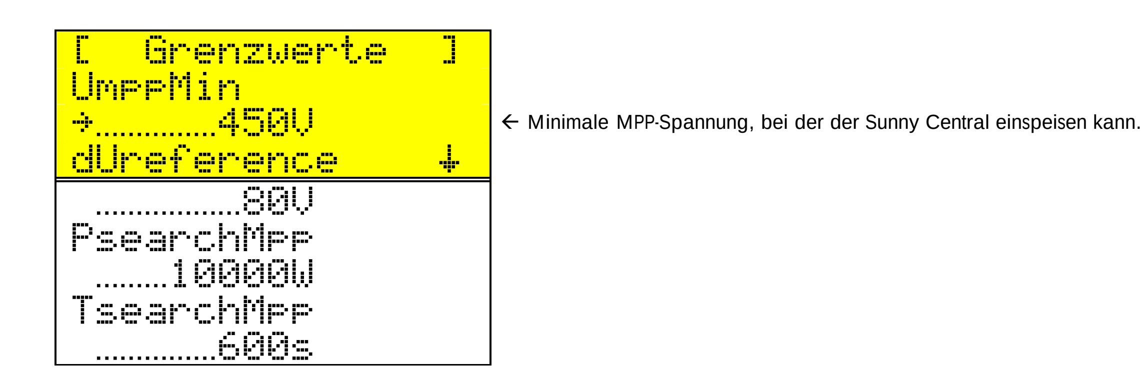
  Dieser Befehl setzt sämtliche geänderte Parameter des Sunny Central auf die Default-Werte zurück.

- Par. speichern

  Diese Auswahl ist nur in Verbindung mit der Software Sunny Data Control sinnvoll. Während der Fernabfrage mit einem PC wird die Änderung von Parametern erst nach Bestätigung dieses Kanals wirksam.

MPP-Grenzwerte

Mit dieser Funktion werden die Grenzwerte für den MPP-Betrieb festgelegt.



- dUreferenz

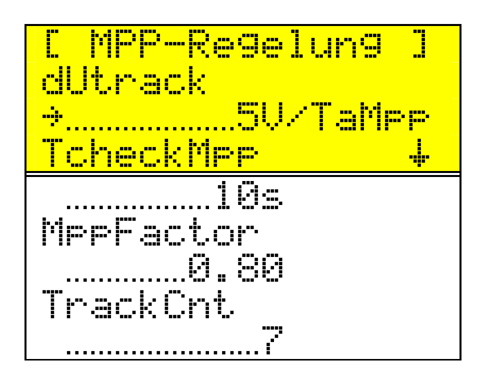
  In der Gesamtbreite von 2 x dUreferenz ist das Mpp-Tracking möglich. Das Über- bzw. Unterschreiten dieses Spannungsfensters führt den Wechselrichter in den Betriebsmodus „MPP-Such“

- PsearchMPP / TsearchMPP

  Sinkt die aktuell gemessene PV-Leistung für die Zeitdauer TsearchMPP unter den Wert PsearchMPP, so beginnt der Sunny Central erneut mit dem MPP-Such.

MPP-Regelung

In dem Menüpunkt MPP-Regelung können Sie die Parameter für die MPP-Regelung festlegen und anpassen.





Die Werte in der Abbildung sind nur ein Beispiel! Bitte entnehmen Sie die für Ihren Sunny Central gültigen Wertebereiche den Tabellen am Ende dieses Kapitels.

- **dUtrack / TcheckMpp**

  Beim MPP-Tracking ändert der Wechselrichter im Zeitintervall TcheckMpp in der Schrittweite dUtrack die Spannung und regelt dann auf den MPP-Punkt.

- **MppFactor**

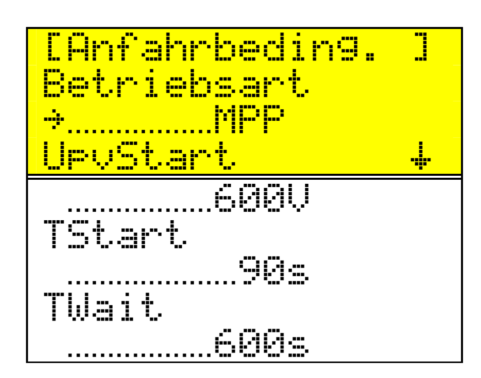
  Der Startwert fürs MPP-Tracking berechnet sich aus dem Produkt vom Parameter MppFaktor und der gemessenen Leerlaufspannung.

- **TrackCnt**

  Hat der Sunny Central „TrackCnt" einmal in eine Richtung getrackt (z. B. immer nur zu höheren Spannungen), so muss er auch einmal in die andere Richtung tracken um eventuelle Nebenmaxima des MPP-Punktes zu erkennen.

Anfahrbedingungen

In diesem Menü werden die Parameter für ein Anfahren des Sunny Central festgelegt, bzw. angepasst.





Die Werte in der Abbildung sind nur ein Beispiel! Bitte entnehmen Sie die für Ihren Sunny Central gültigen Wertebereiche den Tabellen am Ende dieses Kapitels.

- **Betriebsart**

  Als Bedingung für das Anfahren des Wechselrichters wird MPP eingestellt.

- **UpvStart / TStart**

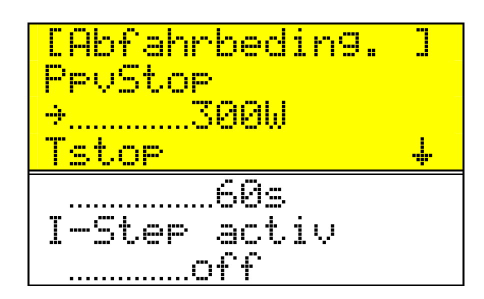
  Für die Zeit TStart muss Upv ≥ UpvStart sein, damit der Sunny Central vom Betriebszustand „Warten“ in den Zustand „Anfahren“ wechselt.

- **Twait**

  Wird bei drei direkt aufeinander folgenden Anfahrversuchen PpvStop (siehe nächstes Kapitel) nicht überschritten, so erfolgt das nächste Anfahren frühestens nach Twait.

Abfahrbedingungen

In diesem Menüpunkt werden die Parameter für ein geregeltes Abfahren des Sunny Central festgelegt, bzw. angepasst.





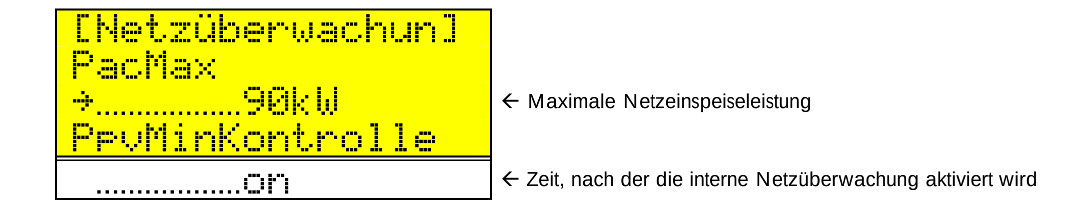
Die Werte in der Abbildung sind nur ein Beispiel! Bitte entnehmen Sie die für Ihren Sunny Central gültigen Wertebereiche den Tabellen am Ende dieses Kapitels.

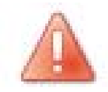
- PpvStop / Tstop

  Wenn für die Zeit Tstop, Ppv < PpvStop ist, so wechselt der Sunny Central in den Betriebszustand „Abfahren“.

Netz

Die Netz-Parameter dienen zum Eigenschutz des Sunny Central vor Überlastung durch zu hohe Einspeiseleistung.





Die Werte in der Abbildung sind nur ein Beispiel! Bitte entnehmen Sie die für Ihren Sunny Central gültigen Wertebereiche den Tabellen am Ende dieses Kapitels.

- PacMax

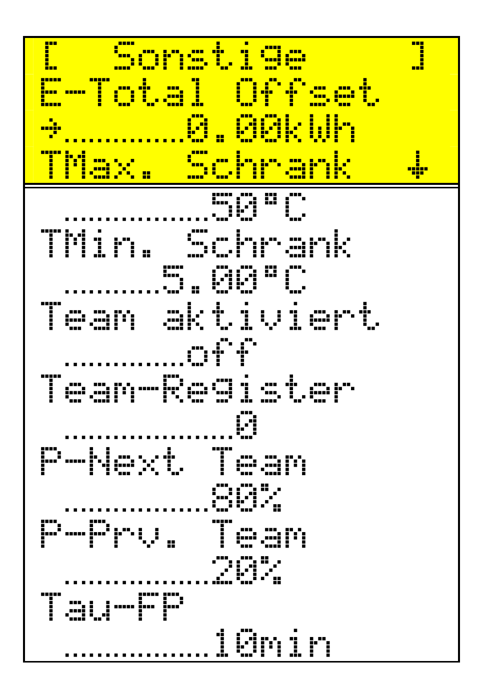
  PacMax stellt die maximale Netzeinspeiseleistung dar. Wird diese Grenze überschritten, regelt der Sunny Central die Leistung ab. PacMax kann und darf nicht verändert werden!

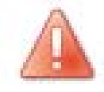
- PpvMinKontrolle

  PpvMinKontrolle ist erst nach Eingabe des Installateurpassworts sichtbar. Wenn PpvMinKontrolle auf „off“ gestellt ist, wird der Sunny Central auch weiter betrieben, wenn die Abfahrbedingungen unterschritten sind. Das heißt, der Sunny Central wird auch Nachts betrieben und er muss seinen Versorgungsstrom aus dem Netz beziehen. Aus diesem Grund sollte die Einstellung für PpvMinKontrolle nicht verändert werden.

Sonstige

In diesem Menü können verschiedene Zusatzfunktionen, wie z. B. die Teamfunktion, aktiviert und definiert werden.





Die Werte in der Abbildung sind nur ein Beispiel! Bitte entnehmen Sie die für Ihren Sunny Central gültigen Wertebereiche den Tabellen am Ende dieses Kapitels.

- E-Total Offset

  Der geräteinterne Energiezähler kann hier mit einem konstanten Offset belegt werden.

- TMax. Schrank

  Bei Überschreiten der Temperatur TMax wird eine Warnung für eine zu hohe Schaltschranktemperatur ausgegeben.

- TMin. Schrank

  Bei Unterschreiten der Temperatur TMin wird eine Warnung für eine zu niedrige Schaltschranktemperatur ausgegeben.

- Team aktiviert

  Besitzt der Wechselrichter „Sunny Team“, so kann hier das Teamkonzept aktiviert werden. Mögliche Einstellungen sind:

  – OFF: Teamkonzept deaktiviert

  – ON: Teamkonzept aktiviert

- Team-Register

  Besitzt der Wechselrichter „Sunny Team“, so kann hier das Teamregister definiert werden. Dazu lassen sich folgende Werte definieren:

  – 0: Der betroffene Wechselrichter wird als Teamchef definiert

  – 1: Der betroffene Wechselrichter wird als Team-Mitglied definiert

- P-Next Team

  Hier wird die Leistung in Prozent der Nennleistung definiert, ab der das Team-Schütz geöffnet wird und dadurch beide Wechselrichter in Betrieb gesetzt werden und getrennt voneinander laufen. Die Grundeinstellung lautet 80 %.

- P-Prv Team

  Hier wird die Leistung in Prozent der Nennleistung definiert, ab der das Team-Schütz geschlossen wird. Unterschreitet der Wert „Pac geglättet“ (siehe Kapitel 5.2.3) diesen Wert, dann wird der Team-Schütz geschlossen und dadurch werden beide Generatoren auf einen Wechselrichter geschaltet werden. Die default Einstellung lautet 20 %.

- Tau-FP

  Damit die Häufigkeit der Umschaltungen minimiert wird und dadurch die Lebensdauer des Teamschütz maximiert wird, wird eine Dämpfungsfunktion für die Umschaltpunkte eingeführt. Dieser Parameter sollte nur nach Absprache mit SMA verändert werden, er wirkt sich auf „Pac geglättet“ (Kapitel 5.2.3) aus.

5.4.4 Anschlüsse

Im Menü [Anschlüsse] lassen sich die verschiedenen Schnittstellen und Eingänge konfigurieren. Dazu gehören neben den drei verschiedenen COM-Anschlüssen auch die analogen Eingänge.

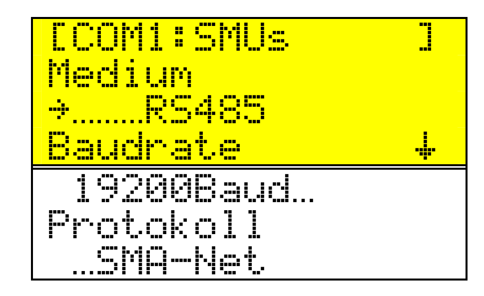


5.4.4.1 Kommunikation

In diesem Bereich werden die einzelnen COM-Schnittstellen konfiguriert.

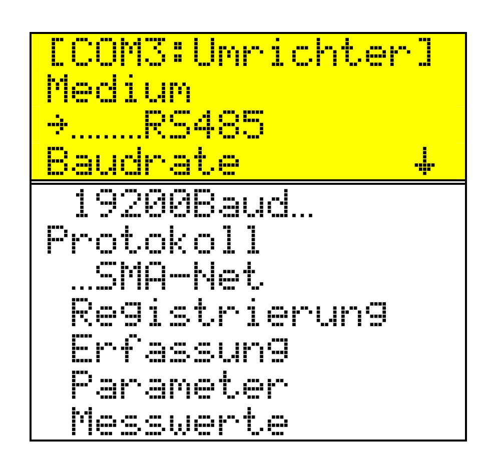
[Kommunikation]
→COM1:SMUs ← Verbindung zum Stringstrommonitor / Sunny Team
COM2:Umrichter ← Verbindung zum Leistungsteil des Sunny Central
COM3:PC ← Verbindung zum PC

COM1: Verbindung zum Stringstrommonitor / Sunny Team



Die Verbindung zu den einzelnen Stringstrommonitoren erfolgt immer über eine RS485 Datenbusleitung. Dabei muss eine Baudrate von 19200 Baud und das Protokoll SMA-Net eingestellt werden.

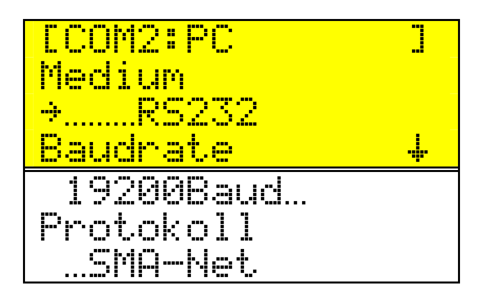
COM2: Verbindung zum Leistungsteil des Sunny Central





Diese Parameter sind voreingestellt und dürfen nur in Rücksprache mit SMA verändert werden!

COM3: Verbindung zum PC



Die Verbindung zu einem PC kann wahlweise über RS232, RS422 oder RS485 hergestellt werden. Die Kommunikationsart, die Sie bei der Bestellung ausgewählt haben, wird bei SMA voreingestellt. Die Änderung von z. B. RS232 auf RS485 ist sehr aufwändig. In allen Fällen ist standardmäßig eine Baudrate von 19200 Baud und das Protokoll SMA-Net eingestellt.

NET Piggy-Back

Mit der Option „NET Piggy-Back“ kann der Sunny Central Wechselrichter über eine Telefonleitung fern überwacht werden.

Für den Sunny Central stehen folgende NET Piggy-Back Varianten zur Verfügung:

- Analog
- ISDN
- Ethernet

Soll der Sunny Central unmittelbar an eine analoge Telefonleitung angeschlossen werden, so wird die Variante „Analog“ des NET Piggy-Back benötigt. Soll der Sunny Central an eine ISDN-Leitung angeschlossen werden, kommt die Variante „Ethernet“ zum Einsatz.

Während bei der Variante „Analog“ die Telefonleitung direkt am Sunny Central angeschlossen wird, bedarf es bei der Variante „Ethernet“ noch eines ISDN Routers zwischen Telefonleitung und Sunny Central.

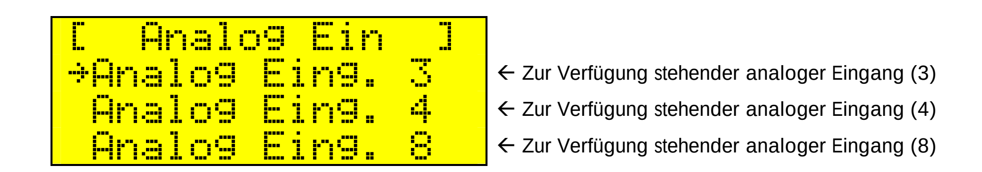
Die Variante „Ethernet“ ermöglicht zudem die Überwachung mehrerer Sunny Central über eine Telefonleitung und die Einbindung der Wechselrichter in ein vorhandenes Ethernet System.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Technischen Beschreibung zum NET Piggy-Back!

5.4.4.2 Analoge Eingänge

Die im Sunny Central integrierte Bedieneinheit Sunny Central Control ermöglicht den Anschluss von insgesamt 2 externen analogen Sensoren und einem analogen Temperatursensor PT100.

Im Menü 'Analog In' kann jeder analoge Eingang einzeln konfiguriert werden.

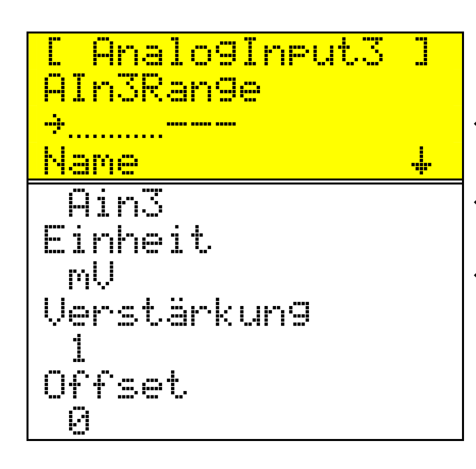


Einstellbare Werte: ±10 V; ±5 V; ±1 V; ±500 mV; ±100 mA; ±50 mV; ±20 mV; ±10 mV; ±20 mA; PT100 (spezielle Konfiguration auf PT100-Messungen).

Analoger Eingang Nr.	Standartwert	Messwert
3	±10 V	Analoger Messwert
4	±10 V	Analoger Messwert
8	PT100	PT100 Temperatur

Einstellung	Bedeutung
Fkt	Funktion des analogen Eingangs *Kürzel ...... Bedeutung* - .... deaktiviert 10V .... Spannungsmessung –10 V bis +10 V 5V .... Spannungsmessung –5 V bis +5 V 1V .... Spannungsmessung –1 V bis +1 V 500mV..... Spannungsmessung –500 mV bis +500 mV 100mV..... Spannungsmessung –100 mV bis +100 mV 50mV....... Spannungsmessung –50 mV bis +50 mV 20mV....... Spannungsmessung –20 mV bis +20 mV 10mV....... Spannungsmessung –10 mV bis +10 mV 20mA ...... Strommessung –20 mA bis +20 mA
Name	Name des anzuzeigenden Kanals
Einheit	Anzuzeigende Maßeinheit
Verstärkung	Umrechnungsfaktor von Eingangsgröße zur ‘Maßeinheit‘
Offset	Wert, der zu der Größe, die angezeigt werden soll, addiert wird.

Wählen Sie den Eingang, den Sie konfigurieren wollen, mit der [Enter]-Taste aus. Sie erhalten die unten dargestellte Detailansicht des Eingangs.



← Messbereich des Sensors einstellen.

← Name des Messkanals ändern.

← Einheit der gemessenen Größe festlegen

Verstärkung / Offset

Die analogen Eingänge werden durch Auswahl eines Messbereiches im Menü "Einstellungen...Anschlüsse...Analog In...Analog Eing. 1" aktiviert. Der Name und die Einheit des anzuzeigenden Kanals können dem Sensor entsprechend umbenannt werden. Aus dem vom Senor gemessenen Signal berechnet sich der anzuzeigende Wert über die Verstärkung und den Offset.

Der Verstärkungsfaktor ergibt sich aus Division des anzuzeigenden Wertebereiches durch den Messbereich. Der Offset ist die Differenz aus unterer Wertebereichsgrenze und dem Produkt Verstärkungsfaktor mal unterer Messbereichsgrenze.

In Formeln ausgedrückt:

Gemessen wird der Messwert M im Messbereich Mu bis Mo
Angezeigt werden soll der Wert W im Wertebereich Wu bis Wo
Verstärkung: V= (Wo - Wu) / (Mo - Mu)
Offset: O= Wu-(V * Mu)
Anzeige am Gerät: W = (V * M) + O



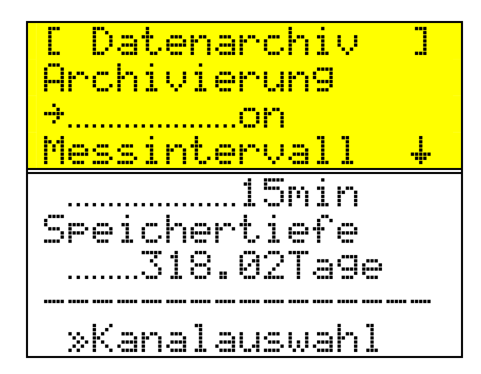
Ein Pyranometer liefert 0 bis 10 Volt als Ausgangsspannung, diese entspricht einer Einstrahlung von 0 bis 1350 W/m2.
Mu = 0 V, Mo = 10 V, Wu = 0 W/m2, Wo = 1350 W/m2
V= (1350-0)/(10-0) = 135
O= 0-(135 * 0) = 0 W/m2
Probe für M= 5 V: W = (M * V) + O = 5 * 135 + 0 = 675



Ein Thermometer liefert über einen Messumformer 4 bis 20 mA. Dies entspricht einer Temperaturspanne von –30 bis 80 °C.
Mu = 4 mA, Mo = 20 mA, Wu = -30 °C, Wo = 80°C
V= (80- -30)/(20-4) = (110) / (16) = 6,875
O= -30-(6,875 * 4) = -30 –(27,5) = -57,5 °C
Probe für M= 4 mA: W = (M * V) + O = 4 * 6,875 + -57,5 = -30

5.4.5 Datenarchiv

Im Untermenü Datenarchiv lassen sich die Parameter zur Datenspeicherung einsehen und ändern. So können beispielsweise das Speicherintervall und die zu speichernden Messwerte eingestellt werden. Es ist auch möglich die aktuelle Speichertiefe in Tagen abzulesen.



- Archivierung (on/off)

  Hier kann die Archivierung der Anlagendaten in den Langzeitspeicher aktiviert bzw. deaktiviert werden.

- Messintervall

  Hier kann das Messintervall für die Messkanäle eingestellt werden. Das Messintervall legt fest, in welchem Zeitraum die Messkanäle gemittelt und gespeichert werden. Die Intervalle können minimal auf 0 min und maximal auf 240 min eingestellt werden. Wird das Intervall auf 0 min eingestellt, so speichert das *Sunny Central Control* die Momentanwerte.

- Speichertiefe

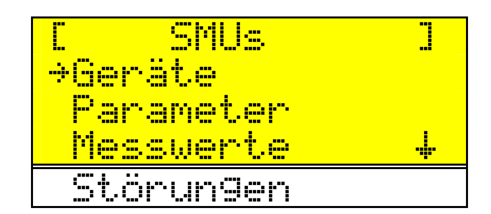
  Hier wird der verbleibende Speicherzeitraum in Tagen angegeben. Beim Speicher handelt es sich um einen Ringspeicher, so dass bei vollem Speicher Sunny Central Control beginnt die ältesten Daten zu überschreiben. Die Speichertiefe errechnet sich aus dem Messintervall und der Anzahl der aktivierten Messkanäle.

- Kanalauswahl

  In der Rubrik Kanalauswahl können die einzelnen Messkanäle, die aufgezeichnet werden sollen ausgewählt werden. Die ausgewählten Messkanäle werden mit einem Punkt vor der Bezeichnung versehen.

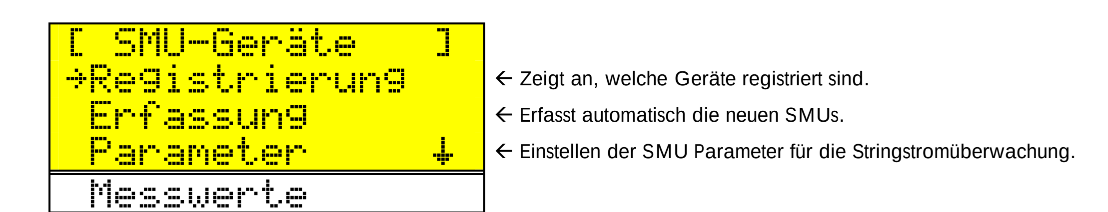
5.4.6 SMUs (Sunny String Monitor)

Der Sunny String Monitor ermöglicht es Ihnen, die einzelnen Strings ihrer Anlage zu überwachen. Somit können Sie schnell feststellen, ob ein String ausgefallen ist oder weniger Erträge bringt, als ein vergleichbarer String. In dieser Dokumentation wird nur kurz auf den Sunny String Monitor eingegangen. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation des Sunny String Monitors.



Erfassung der Sunny String Monitore (SMU)

Im Menüpunkt 'Einstellungen…SMUs…Geräte' finden Sie folgendes Display



Hier lassen sich alle Einstellungen bezüglich der Sunny String Monitore vornehmen. Überprüfen Sie erst, ob im Unterpunkt „Registrierung“ schon Sunny String Monitore erfasst wurden. Wenn hier bereits Einträge vorhanden sind, müssen Sie diese löschen, bevor Sie die Suche nach neuen Geräten starten.

Wechseln Sie zum Löschen in das Menü 'Registrierung' und ändern Sie die ID-Nummer des Sunny String Monitors, der gelöscht werden soll, auf 99.

➔ Das zu löschende Gerät auswählen und mit [Enter] bestätigen. ID des Gerätes auf 99 ändern und das Entfernen des Gerätes bestätigen. Nach Verlassen des Menüs müssen Sie die Übernahme der Veränderungen bestätigen.

Anschließend können Sie unter dem Punkt 'Erfassung' die automatische Suche nach angeschlossenen Geräten starten. Nach der erfolgten Erfassung müssen die neuen Geräte übernommen und die Änderungen gespeichert werden.

Zur Überprüfung sollte nach erfolgter Erfassung im Unterpunkt „Registrierung" kontrolliert werden, ob alle SMUs korrekt registriert sind.

6 Team-Funktion

Als bessere Alternative zum Master Slave Konzept, steigert Sunny Team neben dem Energieertrag auch die Verfügbarkeit von Systemen mit mehreren Wechselrichtern. Bei Sunny Team sind immer genau die Wechselrichter aktiv, die zur Einspeisung der aktuellen Solarenergie benötigt werden, wodurch vor allem im Teillastbereich der Anlagenwirkungsgrad deutlich verbessert wird. Sollte ein Wechselrichter nicht betriebsbereit sein, so wird das komplette Solarfeld vom zweiten Wechselrichter übernommen und die Verfügbarkeit der Gesamtanlage erhöht.

Zwei Sunny Central gleicher Nennleistung die mit der Option Team ausgestattet sind, können im Teambetrieb zusammenarbeiten (Teamchef und Team). Die angeschlossenen PV Generatoren sollten gleiche Eigenschaften besitzen, wie Modultyp, Anzahl der Module pro String, vertikale und horizontale Ausrichtung und die installierte KWp Leistung.



Die Teamverkabelung muss erdschluss- und kurzschlusssicher ausgeführt werden! Der Leitungsquerschnitt für die Teamverkabelung ist mindestens für den Einstellwert der Teamstromüberwachung auszulegen (siehe Installationsanleitung)!

Im Team-Betrieb werden die beiden PV Generatoren die an dem Teamchef (Sunny Central 1) und dem Team-Mitglied (Sunny Central 2) angeschlossen sind, parallel geschaltet. Das parallel schalten erfolgt über DC-Schütz(e) im Team-Mitglied. Ein Sunny Central, das Team-Mitglied, geht dann in den Zustand warten. Der zweite Sunny Central, der Teamchef, übernimmt die Netzeinspeisung für beide PV Generatoren. Wenn die AC-Leistung über ca. 80 % der Nennleistung ansteigt, wird die Parallelschaltung aufgehoben und die Sunny Centrals arbeiten wieder unabhängig voneinander. Das Blockschaltbild der Team Funktion ist in Abbildung 6.1 dargestellt.Die Kommunikation zwischen den Team Geräten erfolgt über eine zusätzliche RS485 Datenleitung, am COM1 Port des Sunny Central Control. In Anlagen mit Stringüberwachung erfolgt zusätzlich über diesen COM Port die Kommunikation mit den Sunny String Monitor.



Anlagen mit Teamfunktion und Sunny String Monitor an COM1:

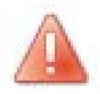
Die Verkabelung der RS485 muss am Teamchef beginnen, zum Team-Mitglied gehen und von dort zu den Sunny String Monitoren von Mitglied und Chef gehen. Die Terminierung und Vorspannung ist am Teamchef vorhanden! Die Terminierung an dem letzten Sunny String Monitor muss durch den Kunden erfolgen (120 Ohm Widerstand).

Die Aufteilung der Sunny String Monitor muss in mindestens zwei Gruppen erfolgen. Die Gruppe der Sunny String Monitore, die am PV Generator des Teamchef angeschlossen sind und die Gruppe der Sunny String Monitore, die am PV Generator des Team-Mitglied angeschlossen sind.

Der Teamchef ist festgelegt (Gerät ohne DC-Schütz). Im Falle einer Störung eines der beiden Sunny Centrals wird der Team-Betrieb aufgehoben (Ausnahme: Dauerstörung oder Störung des DC-Schützes).



Die Aktivierung oder Deaktivierung der Team-Funktion muss an beiden Sunny Central vorgenommen werden. Dies geschieht über das zugehörige Menü des Sunny Central Control (siehe Kapitel 5.4.3).



Arbeiten innerhalb der Geräte dürfen nur durchgeführt werden, wenn beide Geräte, Teamchef und Team-Mitglied, auf der AC- und DC-Seite am Eingang freigeschaltet sind, die DC-Zwischenkreise entladen sind und die Spannungsfreiheit überprüft wurde. Das Ausschalten der Hauptschalter ist nicht ausreichend!

Im Fehlerfall können über die DC-Schütze Lebensgefährliche DC-Spannungen anliegen!

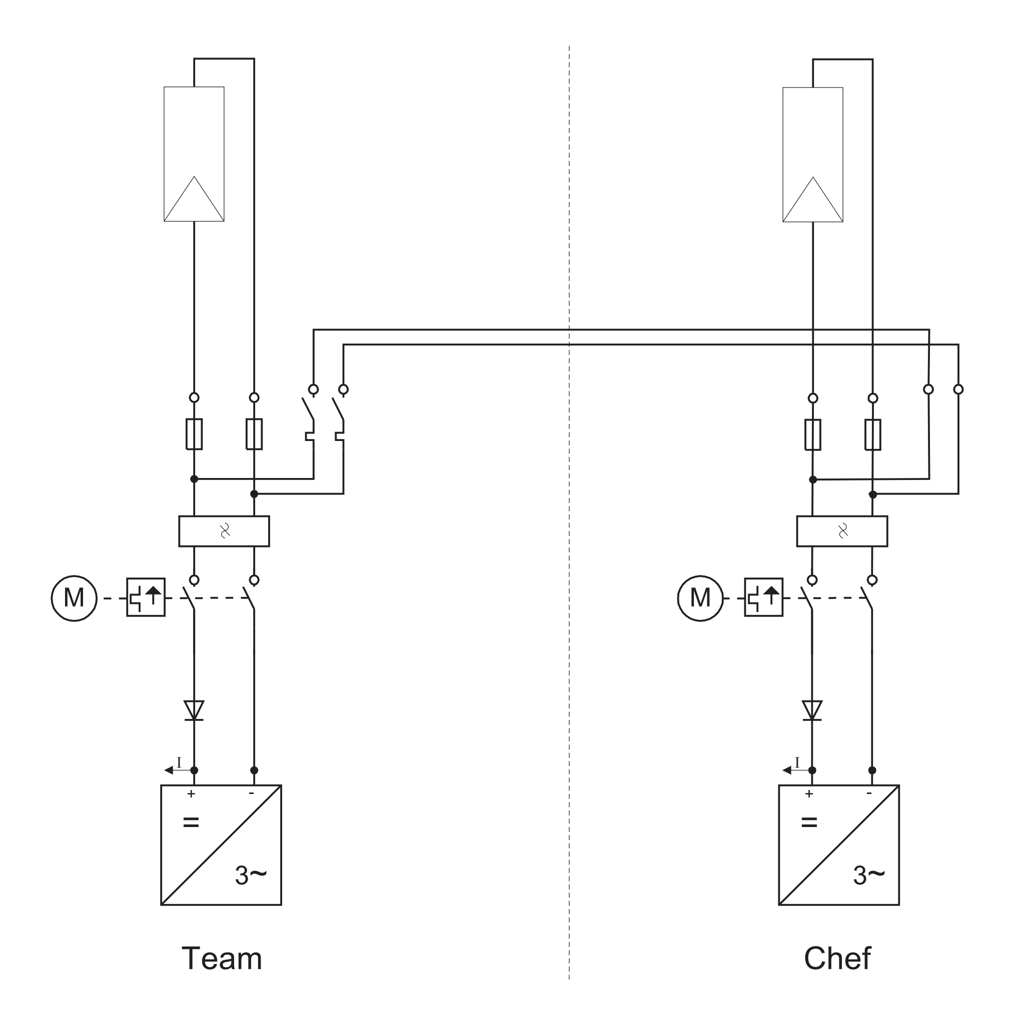


Abbildung 6.1: Teamkonzept Standardgerät / HE Gerät

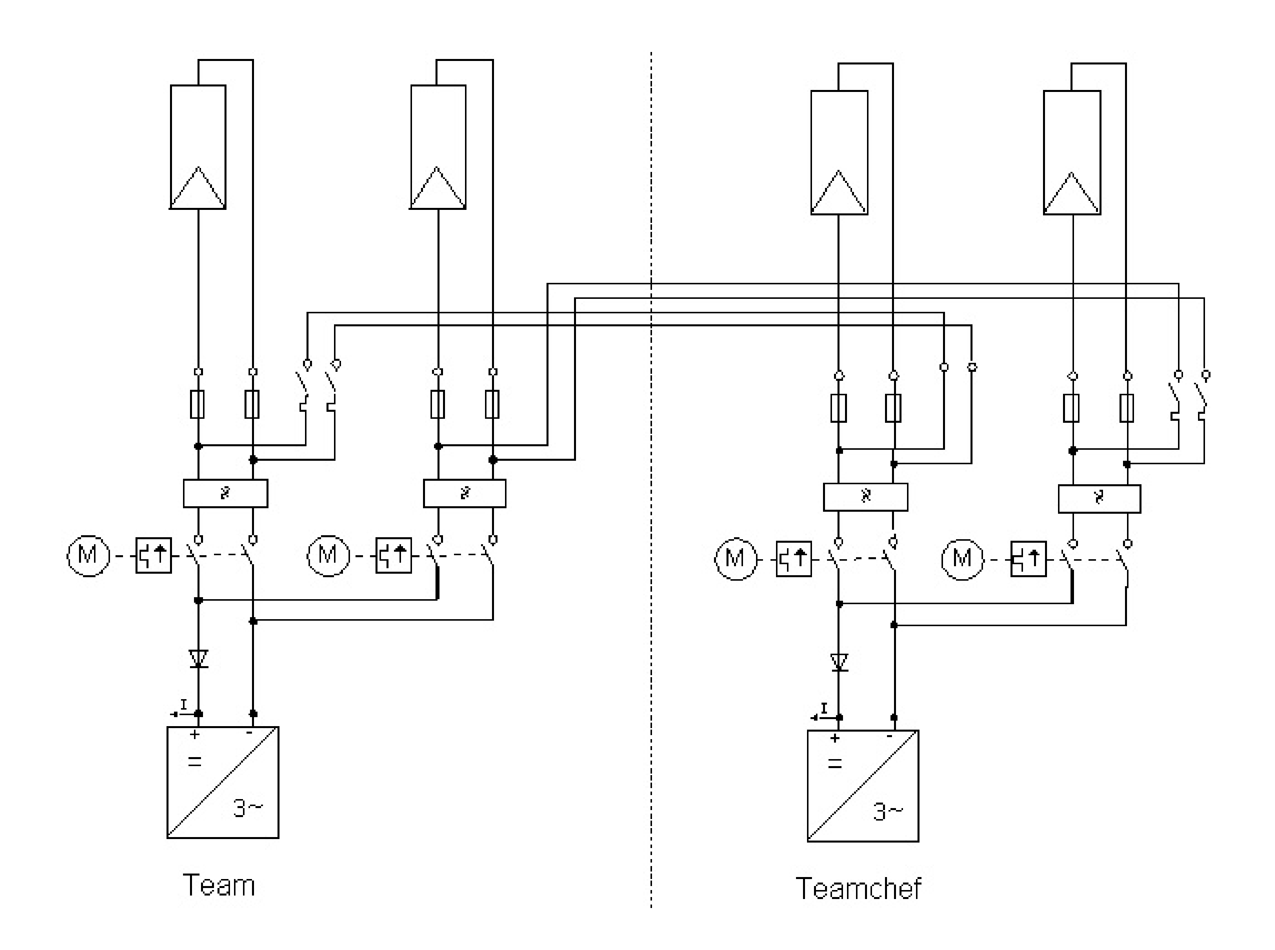


Abbildung 6.2: Teamkonzept SC500HE

6.1 Betriebszustände

Morgens

Das DC-Schütz wird in Abhängigkeit von der DC-Leerlaufspannung eingeschaltet. Wenn sich beide Geräte im Zustand „Warten" befinden und für beide Geräte Upv > UpvStart – 50 V ist, erfolgt das Zuschalten. Der Teamchef geht in den Zustand „Team Chef" und das Team-Mitglied in den Zustand „PV linked". Siehe Kapitel 5.2.3 „Team-Funktion" Anzeige des Team-Status. Der Teamchef geht in Betrieb sobald die Anfahrbedingungen erfüllt sind und speist die Leistung der Gesamtanlage ins Netz.

Teamchef bei 80 % der AC-Nennleistung

Erreicht der Teamchef eine Leistung, die den Wert von „P-Next Team" (Default 80 %) übersteigt, so wird das DC-Schütz abgeschaltet. Das Team-Mitglied zeigt als Team-

Zustand „Team Mode“ und der Teamchef zeigt „Team Chef“ an. Beide Geräte arbeiten wieder getrennt.

Teamchef unter 20 % der AC-Nennleistung

Fällt der geglättete Wert der AC-Leistung des Teamchefs unter den Wert für „P-Prev Team“ (Standard 20 %), so wird das DC-Schütz wieder eingeschaltet. Die Anlage geht wieder in Team-Betrieb über. Der Teamchef geht in den Zustand „MPP“ und speist die Leistung der Gesamtanlage ins Netz. Das Team-Mitglied bleibt im Betriebszustand „Warten“. Der angezeigte Team-Zustand für das Team-Mitglied ist „PV-Linked“ und für den Teamchef „Team Chef“.

Abends

Das DC-Schütz wird in Abhängigkeit von der DC-Leerlaufspannung abgeschaltet. Ist die Leerlaufspannung des Teamchef für 30 min < Upvmin – 100 V, so wird das DC-Schütz abgeschaltet und der Teamchef geht in den Team-Zustand „Startup“. Das Team geht dann in den Zustand „Team Mode“. Dieser Zustand wird bis zum nächsten Morgen beibehalten.

Schlüsselschalter Stop

Der Team-Betrieb ist nicht möglich, wenn einer der beiden Sunny Central ausgeschaltet ist. Die Sunny Centrals gehen im Einzelbetrieb ans Netz, bzw. bleiben entsprechend im Zustand „Stop“. Der Teamchef wechselt in den Status „Startup“ das Team-Mitglied in den Status „String Operation“.

Signalisierung

Der Team-Betrieb wird mit einer zusätzlichen Lampe am Sunny Central signalisiert. Die Lampe zeigt an, ob das DC-Schütz aktiviert ist oder nicht.

Not-Aus

Die Ansteuerung des DC-Schützes wird über den Not-Aus geführt, damit im Fehlerfall direkt abgeschaltet werden kann. Die Not-Aus Kreise der beiden Team-Wechselrichter müssen, über die vorhandenen Klemmleisten, miteinander verbunden werden!



Für Arbeiten an der Anlage ist das Abschalten des DC-Schützes nicht ausreichend!

Isolationswiderstand

Im Team-Betrieb geht die Isolationsüberwachung im Team-Gerät in „Standby“. Die Deaktivierung erfolgt direkt über einen Hilfskontakt des DC-Schützes. Die Überwachung der Gesamtanlage erfolgt dann durch die Isolationsüberwachung des Teamchefs. Der gleichzeitige Betrieb von zwei Isolationsüberwachungen ist nicht möglich, da die Geräte sich gegenseitig stören würden.

Störungen

Tritt bei einem Sunny Central eine Störung auf, wird der Team-Betrieb sofort unterbrochen und das DC-Schütz öffnet sich. Die Sunny Centrals arbeiten getrennt, bis der Fehler quittiert wurde.

Sollte der Fehler dauerhaft anstehen (d. h. ein Gerät befindet sich für mehr als 60 Minuten im Zustand „Störung“), ist der Team-Betrieb unter bestimmten Voraussetzungen trotzdem möglich. Die Kommunikation muss in Betrieb sein und es darf keine der folgenden Störungen anliegen:

- Störung 201: Erdschl. Alarm 2 oder zu hohe Anlagentemperat.
- Störung 206: Notabschaltung Not-Aus wurde betätigt

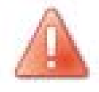
7 Störungsdiagnose

Die Betriebsführung des *Sunny Central* verfügt über ein Diagnosesystem, das Fehler oder Ausfälle von Subsystemen erkennt und signalisiert. Außerdem werden die Informationen im Störungsspeicher abgelegt und sind jederzeit abrufbar.

Die meisten Störungen werden automatisch von der Betriebsführung quittiert, wenn die Störungsursache nicht mehr ansteht (z. B. Übertemperatur). Das gehäufte Auftreten von bestimmten Störungen wird durch regelmäßiges Auslesen des Fehlerspeichers erkannt. Tritt ein Fehler häufig auf, so sollte der *Sunny Central* überprüft werden. Somit können defekte Komponenten, z. B. der Ausfall eines Lüfters, erkannt werden.

In diesem Kapitel werden mögliche Störungen beschrieben, die während des Betriebs des Sunny Central auftreten können. Tritt eine Störung auf, so wird dies als Status im Online-Info und über die Leuchtmelder angezeigt. Die Fehlermeldung wird als Text im Display angezeigt. Die Anzeige wechselt ca. jede Sekunde zwischen Online-Info und Fehlermeldung.

```
[   Störung 201  ]
Erdschl. Alarm 2
  oder zu hohe
Anlagentemperat.
```



Bei der Meldung „Warnung“ fährt der Sunny Central nicht ab und bleibt in dem Zustand, in dem sie sich beim Auftreten der Meldung befindet.

7.1 Kategorisierung der Störungen und Warnungen

Zur besseren und schnelleren Einordnung der Störungen und Warnungen, die am Sunny Central angezeigt werden können, sind diese in folgenede Kategorien unterteilt:

Netz-Störungen: 10X – 17X

Netz-Warnungen: 18X – 19X

Hardware-Störungen Schrank: 20X – 27X

Hardware-Warnungen Schrank: 28X – 29X

SMU-Störungen: 30X – 37X

SMU-Warnungen: 38X – 39X

Hardware-Störungen Stack: 40X – 47X

Hardware-Warnungen Stack: 48X – 49X

Team-Störungen: 50X – 57X

Team-Warnungen: 58X – 59X

7.2 Störungen und Warnungen

7.2.1 Warnungen

Typ	Displayanzeige	Fehlerursache	Abhilfemaßnahme(n)
1	[Warnung 281] Erdschl. Alarm1 oder üAbleiter Defekt	Die Alarmkette Warnung ist unterbrochen (siehe Schaltplan). • beschädigte(r) Überspannungsableiter oder Vorsicherung(en) auf der Netz- und PV-Seite (falls vorhanden). • Der Isolationswiderstand der PV-Anlage ist kleiner als der für Alarm 1 eingestellte Grenzwert an der Erdschlussüberwachung (Riso < 120 kOhm). • Schutzschalter Vormagnetisierung Trafo hat ausgelöst.	• Defektanzeige der Überspannungsableiter überprüfen und ggf. Ableiter austauschen. • Vorsicherung(en) der Ableiter überprüfen und ggf. austauschen. • Wert für den Isolationswiderstand auf der Anzeige der Erdschlussüberwachung überprüfen. • Liegt ein Isolationsfehler vor, dann im Lastfreien Zustand durch Auftrennen und Einschalten einzelner Strings, den schadhaften String feststellen. • Funktion der Erdschlussüberwachung prüfen (siehe Bedienungsanleitung). • Schutzschalter Trafo Vormagnetisierung wieder einschalten.
1	[Warnung 283] Temperatur Schaltschrank	Der Grenzwert für die zulässige Schaltschranktemperatur ist über- oder unterschritten. (siehe Parameter T Min und T Max, Seite 55).	• Schaltschrankventilatoren auf Funktion überprüfen. • Verdreckte Luftfilter reinigen oder austauschen. • Zu hohe oder zu niedrige Kühlluft- bzw. Umgebungstemperatur.
1	[Warnung 380] SMU	Die Stringstromüberwachung hat einen fehlerhaften String oder Überspannungsableiter erkannt.	Unter Einstellungen... SMUs... Geräte...Messwerte können die einzelnen Stringströme ausgelesen werden und der fehlerhafte String lokalisiert werden.
	[Warnung 381] gestoerte Kommunikation mit SMU	Kommunikation zwischen Sunny Central und den Sunny String Monitoren gestört.	• Kommunikationsleitungen und-anschlüsse überprüfen
1	[Warnung 585] gestörte Kommunikation mit Team	• Die Kommunikation zwischen den beiden Team Wechselrichtern ist gestört. • Das Team-Mitglied ist ausgeschaltet.	• RS485 Verkabelung für Team überprüfen. • Versorgung Team-Mitglied überprüfen.

Typ	Displayanzeige	Fehlerursache	Abhilfemaßnahme(n)
1	[Warnung 586] Team-Schütz schaltet nicht ein	Das Team-Schütz schaltet nicht ein.	• Ansteuerung Team-Schütz überprüfen.
1	[Warnung 587] Team-Schütz schaltet nicht ab	Das Team-Schütz hat nicht abgeschaltet. Evtl. sind die Schaltkontakte verschweißt.	• Ansteuerung Team-Schütz überprüfen. • Kontaktstellung Team Schütz überprüfen. • Bitte nehmen Sie Kontakt zur SMA Hotline auf.
1	[Warnung 588] Team-Schütz wurde abgeschaltet	Das Team-Schütz wurde von der Teamstromüberwachung abgeschaltet.	• Überprüfung der Teamstromüberwachung (Einstellwert, Defekt). • Überprüfung des Teamstromes, evtl. zu hoch durch unsymmetrische Stromaufteilung. • Bitte nehmen Sie Kontakt zur SMA Hotline auf.

7.2.2 Störungen

Typ	Displayanzeige	Fehlerursache	Abhilfemaßnahme(n)
2	[Störung 101] Spannungs-bereich Phase L1	Spannung von Phase L1 außerhalb des zulässigen Bereichs.	• Netzanschlussverbindungen überprüfen. • Netz auf Stabilität prüfen.
2	[Störung 102] Spannungs-bereich Phase L2	Spannung von Phase L2 außerhalb des zulässigen Bereichs.	• Netzanschlussverbindungen überprüfen. • Netz auf Stabilität prüfen.
2	[Störung 103] Spannungs-bereich Phase L3	Spannung von Phase L3 außerhalb des zulässigen Bereichs.	• Netzanschlussverbindungen überprüfen. • Netz auf Stabilität prüfen.
2	[Störung 105] Netzspannung zu niedrig	Spannung auf der AC-Seite unterhalb des zulässigen Bereichs.	• Netzanschlussverbindungen überprüfen. • Netz auf Stabilität prüfen.

Typ	Displayanzeige	Fehlerursache	Abhilfemaßnahme(n)
2	[Störung 106] Netzspannung zu hoch	Spannung auf der AC-Seite oberhalb des zulässigen Bereichs.	• Netzanschlussverbindungen überprüfen. • Netz auf Stabilität prüfen.
2	[Störung 107] Netzfrequenz zu niedrig	Frequenz auf der AC-Seite unterhalb des zulässigen Bereichs.	• Netzanschlussverbindungen überprüfen. • Netz auf Stabilität prüfen. • Rechtes Drehfeld prüfen.
2	[Störung 108] Netzsfrequenz zu hoch	Frequenz auf der AC-Seite oberhalb des zulässigen Bereichs.	• Netzanschlussverbindungen überprüfen. • Netz auf Stabilität prüfen. • Rechtes Drehfeld prüfen.
2	[Störung 201] Erdchl. Alarm 2 oder zu hohe Anlagentemperat.	Die Störungskette Übertemperatur ist unterbrochen (siehe Schaltplan). • Schaltschranktemperatur T > 55 ° C • Übertemperatur Transformator • Übertemperatur Diode • Der Isolationswiderstand der PV-Anlage ist kleiner als der für Alarm 2 eingestellte Grenzwert an der Erdschlussüberwachung (Riso < 40 kOhm). •	• Ventilatoren auf Funktion überprüfen. • Verdreckte Luftfilter reinigen oder austauschen. • Zu hohe Kühlluft- bzw. Umgebungstemperatur. • Wert für den Isolationswiderstand auf der Anzeige der Erdschlussüberwachung überprüfen. • Liegt ein Isolationsfehler vor, dann durch Auftrennen und Einschalten einzelner Strings, den schadhaften String feststellen. • Funktion der Erdschlussüberwachung prüfen (siehe Bedienungsanleitung).
4	[Störung 206] Notabschaltung Not-Aus wurde betätigt	Der geräteeigene Not-Aus wurde betätigt.	• Entriegeln Sie den Not-Aus und quittieren Sie die Störung im Menü [Störungen].
4	[Störung 209] DC-Kurzschluss	Es wurde ein Geräteinterner Kurzschluss auf der DC Seite erfasst. Der DC Hauptschalter wurde abgeschaltet.	• Bitte überprüfen Sie das Gerät von außen. • Wenn möglich, sollte das Gerät extern freigeschaltet werden. • Bitte nehmen Sie Kontakt zur SMA Hotline auf.
2	[Störung 214] Freigabe-Signal defekt	Das Freigabesignal der Wechselrichterbrücke vom Sunny Central Control ist defekt.	Bitte nehmen Sie Kontakt zur SMA Hotline auf, falls der Fehler dauerhaft ansteht.

Typ	Displayanzeige	Fehlerursache	Abhilfemaßnahme(n)
2	[Störung 215] Motorlüfter defekt	• Motorschutzschalter für Ventilator(en) zur Kühlung des Leistungsteil hat ausgelöst. • Übertemperaturschutz für Ventilator(en) zur Kühlung des Leistungsteil hat ausgelöst.	• Motorschutzschalter wieder einschalten • Ventilatoren auf Funktion überprüfen. • Verdreckten Lufteintritt oder Kühlkörper reinigen. • Zu hohe Kühlluft- bzw. Umgebungstemperatur. • Bitte nehmen Sie Kontakt zur SMA Hotline auf, falls der Fehler gehäuft auftritt.
2	[Störung 217] DC-Freischalter oder Tür Kontakt	• Die Schaltschranktür wurde während des Betriebs geöffnet. • Der DC-Freischalter wurde auf Grund eines internen Fehlers abgeschaltet. • Die Rückstromüberwachung auf der DC-Seite hat abgeschaltet	• Schaltschranktüren schließen. • Funktion der Türschalter überprüfen. • Funktion und Ansteuerung Not-Aus Relais überprüfen. • Rückstromüberwachung überprüfen. • Bitte nehmen Sie Kontakt zur SMA Hotline auf, falls kein defekt der Türschalter vorliegt.
2	[Störung 218] Quittierung defekt	Das Quittierungssignal der Wechselrichterbrücke vom Sunny Central Control ist defekt.	Bitte nehmen Sie Kontakt zur SMA Hotline auf, falls der Fehler dauerhaft ansteht.
3/ 2	[Störung 400] interne Stoerung WR-Bruecke	Interne Störung der Wechselrichterbrücke.	Bitte nehmen Sie Kontakt zur SMA Hotline auf, falls der Fehler gehäuft auftritt.
2	[Störung 402] gestörte Kommunikation mit WR-Brücke	• Die RS485 Kommunikation zwischen Wechselrichterbrücke und Sunny Central Control ist fehlerhaft. • Die Wechselrichterbrücke oder das Sunny Central Control ist eventuell defekt.	• RS485 Verdrahtung überprüfen. • Bitte nehmen Sie Kontakt mit SMA auf, falls der Fehler dauerhaft ansteht.
3	[Störung 408] PV-Ueberspannung	Auf der Generatorseite liegt eine zu hohe DC-Spannung an.	Generator sofort vom Wechselrichter trennen! Gefahr für den Wechselrichter! • Modulverschaltung prüfen

Typ	Displayanzeige	Fehlerursache	Abhilfemaßnahme(n)
3	[Störung 409] IGBT Stack Temperatur	Zu hohe Kühlkörpertemperatur.	• Ventilatoren WRB auf Funktion überprüfen. • Verdreckten Lufteintritt oder Kühlkörper reinigen. • Zu hohe Kühlluft- bzw. Umgebungstemperatur. • Bitte nehmen Sie Kontakt zur SMA Hotline auf, falls der Fehler gehäuft auftritt.
3	[Störung 410] IGBT Stack Summenfehler	Interne Störung der Wechselrichterbrücke.	Bitte nehmen Sie Kontakt zur SMA Hotline auf, falls der Fehler gehäuft auftritt.
3	[Störung 411] IGBT Ueberstrom	Interne Störung der Wechselrichterbrücke.	Bitte nehmen Sie Kontakt zur SMA Hotline auf, falls der Fehler gehäuft auftritt.
3	[Störung 412] Ueberstrom	Interne Störung der Wechselrichterbrücke.	Bitte nehmen Sie Kontakt zur SMA Hotline auf, falls der Fehler gehäuft auftritt.
3	[Störung 413] 3 WRB Fehler. Anfahrverzoe- gerung aktiv	Es sind 3 WR-Brückenfehler aufgetreten (siehe Definition Fehlertyp 3). Der Wechselrichter bleibt für 1:50 h im Zustand warten.	• Quittieren Sie die Störung im Menü [Störungen]. • Bitte nehmen Sie Kontakt zur SMA Hotline auf, falls der Fehler gehäuft auftritt.

7.2.3 Klassifizierung der Störungen und Warnungen

Die Störungen und Warnungen des Sunny Central sind jeweils einem der vier aufgelisteten Fehlertypen zugeordnet. Der Fehlertyp legt das Verhalten des Sunny Central beim Auftreten der Störung oder Warnung fest. Die vier Fehlertypen sind im Folgenden beschrieben:

Fehlertyp 1

Dieser Fehlertyp bewirkt kein Abschalten des Sunny Central. Es ist aber eine Überprüfung der Anlage erforderlich. Die Fehlermeldung wird automatisch zurückgesetzt, wenn der Fehler nicht mehr ansteht (Fehlerquittierung erfolgt automatisch). Fehlertyp 1 entspricht einer Warnung.

Fehlertyp 2

Dieser Fehlertyp bewirkt das Abschalten des Sunny Central. Die Fehlermeldung wird automatisch zurückgesetzt, d. h. der Sunny Central fährt wieder automatisch hoch, wenn der oder die Fehler nicht mehr anstehen (Fehlerquittierung erfolgt automatisch).

Fehlertyp 3

Dies sind Fehler, die von Sunny Central Control nur im Einspeisebetrieb detektiert werden können. Dieser Fehlertyp bewirkt das Abschalten des Sunny Central. Die Fehlermeldung wird automatisch zurückgesetzt, d. h. der Sunny Central fährt wieder automatisch hoch, wenn der oder die Fehler nicht mehr anstehen (Fehlerquittierung erfolgt automatisch).

Dieser Fehlertyp wird tageweise gezählt. Nach drei Fehlern geht der Sunny Central für 1:50 h in den Zustand „Warten", es wird die „Störung 413" angezeigt. Nach Ablauf der Wartezeit fährt das Gerät wieder automatisch hoch.

Der Zähler wird beim Tageswechsel und nach Ablauf der Wartezeit auf Null gesetzt.

Fehlertyp 4

Dieser Fehlertyp entspricht Fehlertyp 2. Der Fehler muss allerdings manuell Quittiert werden (siehe Kapitel 5.1.1).

8 Wartung

Um eine hohe Betriebssicherheit des *Sunny Central* zu gewährleisten, ist es erforderlich, die unten aufgeführten Wartungsarbeiten in regelmäßigen Zeitabständen durchzuführen. Dies ermöglicht das frühzeitige Erkennen schadhafter Systemkomponenten und deren Austausch, bevor es zu einem Ausfall kommt. Außerdem wird die Funktion von sicherheitsrelevanten Komponenten gewährleistet.

Die Wartung beinhaltet unter anderem die Überprüfung von Verschleißteilen und ggf. deren Austausch, den Funktionstest von Komponenten, die Überprüfung von Kontaktverbindungen sowie ggf. die Reinigung des Schaltschrankinnenraumes.

Das Wartungsintervall wird dabei im Wesentlichen vom Standort und somit von den Umgebungsbedingungen beeinflusst. Einen starken Einfluss hat die Verschmutzung der Umgebungsluft, die zum Kühlen des Schaltschrankes angesaugt wird. Bei starker Staubbelastung der Umgebungsluft sollten einige Wartungsarbeiten häufiger durchgeführt werden, als in der Tabelle angegeben.

Folgende Wartungsarbeiten sollten mindestens in den angegebenen Wartungsintervallen durchgeführt werden. Bei schlechten Umgebungsbedingungen sind die Wartungsarbeiten in kürzeren Zeitintervallen durchzuführen:

Wartungsarbeiten	Wartungsintervall
Überprüfung der Langzeitdaten und des Fehlerspeichers	monatlich*
Reinigung oder Austausch der Filtermatten in den Lufteintrittsfiltern	halbjährlich*
Reinigung der Insektenschutzgitter an den Luftein- und Austritten	halbjährlich*
Reinigung des Kühlkörpers Leistungsteil	jährlich*
Überprüfung des Schaltschrankinnern auf starke Staubablagerungen, Verschmutzungen, Feuchtigkeit und Wassereintritte von außen.	jährlich*

Falls notwendig reinigen und entsprechende Maßnahmen ergreifen	
Alle Klemmverbindungen der Leistungsverkabelung auf Festigkeit überprüfen und ggf. nachziehen. Dabei auf Verfärbungen oder Veränderungen an der Isolierung und den Klemmen achten. Beschädigte Leitungsverbindungen oder korrodierte Kontaktelemente ggf. austauschen	jährlich
Warnhinweise überprüfen und ggf. ersetzen	jährlich

Wartungsarbeiten	Wartungsintervall
Funktionsprüfung Ventilatoren Alle Ventilatoren auf Funktion und Betriebsgeräusche prüfen. Die Lüfter können durch das Verstellen der Thermostate, oder im Betrieb eingeschaltet werden. Falls vorhanden: Schaltschrankventilator, Kühlkörperventilator(en), interne Umwälzventilator(en), Diodenventilator, Heizungsventilator	jährlich
Funktionsprüfung Heizung	jährlich
Funktionsprüfung der vorhandenen Schutzeinrichtungen - Fehlerstromschutzschalter - Leitungsschutzschalter - Leistungsschalter - Motorschutzschalter durch manuelle Betätigung oder Drücken der Prüftaste (falls vorhanden)	jährlich

Sichtprüfung der vorhandenen Sicherungen und Trenner ggf. Fetten der Kontakte	jährlich
Überprüfung Überspannungsableiter	jährlich*
Überprüfung der Steuer- und Hilfsspannungen 230 V und 24 V	jährlich
Funktionsprüfung Übertemperatur Überprüfung des Sicherheitskreises Übertemperatur	jährlich
Funktionsprüfung Not-Aus Überprüfung der Funktion des internen und der externen Not-Aus Schalter	jährlich
Funktionsprüfung der Türkontakte	jährlich
Funktionsprüfung Isolationsüberwachung / GFDI Überprüfung der Funktion und der Signalisierung	jährlich

* Das Wartungsintervall muss ggf. in Abhängikeit vom Standort oder den Umgebungsbedingungen verkürzt werden



Es ist empfehlenswert regelmäßig die im Sunny Central Control gespeicherten Daten mit Sunny Data Control zu sichern und zu archivieren. In der Regel kann dies über Fernabfrage, oder bei der routinemäßigen Wartung erfolgen.

9 Technische Daten

Die Baureihe Sunny Central wird zur Netzkopplung von PV-Anlagen im Leistungsbereich bis 1 MW eingesetzt. Durch den Einsatz mehrerer Geräte lassen sich so leicht Anlagen bis zu mehreren MW realisieren.

9.1 Einsatzbereiche und Merkmale

Die CE-zertifizierten Geräte werden in einem standardisierten Design aufgebaut. Der Eingangsspannungsbereich ist so abgestimmt, dass sich eine optimale Ausnutzung des Wechselrichters ergibt (450 bis 820 V DC). Optional sind auch Low Voltage Varianten mit 300 bis 600 V DC erhältlich.

Die Geräte zeichnen sich durch folgende Merkmale aus:

- Hoher Wirkungsgrad über den gesamten Leistungsbereich (max. bis 97 %)
- Gute Netzverträglichkeit durch sinusförmigen Netzstrom mit cos Phi > 0,98
- CE-Kennzeichnung
- Isolationsüberwachung / GFDI integriert
- Netzüberwachung gemäß VDEW Richtlinie
- Einspeisung unmittelbar in das Mittelspannungsnetz bei HE Geräten
- Überspannungsschutz auf AC- und DC-Seite
- Betrieb von zwei Geräten in Teamschaltung möglich
- Anbindung des Sunny String Monitor möglich
- Datenerfassung und Fernüberwachung integriert

9.2 Leistungsteil in IGBT-Technik

Die Wechselrichter bestehen aus IGBT-Drehstrombrücken, die als Standardkomponenten in der Antriebstechnik eingesetzt werden. Die Drehstrombrücke mit der zugehörigen Regelelektronik ist über einen RS485-Bus an die Betriebsführungsbaugruppe, den *Sunny Central Control*, gekoppelt.

Durch die Abstimmung von Sinusfilter, Netztransformator (nicht bei HE Geräten) und der Schaltfrequenz des Systems wird ein AC-seitiger Stromklirrfaktor von < 3 % bei Nennstrom realisiert. Der DC-Teil und die IGBT-Brücke sind über einen Transformator galvanisch vom Netz getrennt. Die Spannungsanpassung zwischen PV-Generatorspannung und Netzspannung wird ebenfalls über den Transformator realisiert.

Die Netzeinspeisung erfolgt dreiphasig. Der Wechselrichter ist selbstgeführt und arbeitet nach dem Prinzip der Pulsweitenmodulation. Eine Blindleistungskompensation sowie Saugkreise werden auf Grund der Pulsweitenmodulation nicht benötigt und sind nicht vorhanden.

9.3 Schutztechnik

Die Geräte entsprechen den aktuellen deutschen und europäischen VDE-und EN-Normen, insbesondere der „Richtlinie für den Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ 4. Ausgabe 2001 bzw. „Richtlinie für den Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ 4. Ausgabe 2001. Die Schutztechnik der Geräte zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- Dreiphasige Netzüberwachung und Kuppelschalter gemäß VDEW Richtlinie
- Prüfklemmleiste gemäß VDEW Richtlinie
- Schutztrennung durch Trenntransformator (nicht bei HE Geräten)
- Isolationsüberwachung / GFDI auf der DC-Seite
- Allpolige Trennstelle auf der DC-Seite mit automatischer Abschaltung im Fehlerfall
- Allpolige Trennstelle inkl. Überlast- und Kurzschlussschutz auf der Netzseite
- Überspannungsschutz auf der DC- und AC-Seite
- Thermische Überwachung und Überstromüberwachung in der IGBT-Brücke
- Zusätzliche thermische Überwachung für den Transformator
- Ständige Fehlerüberwachung durch die Betriebsführungsbaugruppe

9.4 Parameterübersicht

In der folgenden Tabelle sind die wesentlichen Betriebsführungs-Parameter zusammengefasst. Die Tabelle enthält den Einstellbereich, den Standardwert und eine Kurzbeschreibung der Funktion. Der Einstellbereich und der Standardwert sind abhängig vom Gerätetyp des *Sunny Central*.



Die mit (*) gekennzeichneten Parameter sind erst nach der Eingabe des Installateur-Passwortes sichtbar bzw. können verändert werden.



Die Änderung der mit (*) gekennzeichneten Parameter kann wichtige Schutzfunktionen des Sunny Central deaktivieren. Das Ändern dieser Parameter ist nur SMA-Mitarbeitern oder nach Rücksprache mit SMA erlaubt.

Parameter	Bereich	Standard	Bemerkung
UpvStart	300 ...600V 450 ...800V	400V 600V	Für die Zeit TStart muss Upv ≥ UpvStart sein, damit der Sunny Central vom Betriebszustand „Warten“ in den Zustand „Anfahren“ wechselt.
Tstart	1 ... 600 s	90s	
PpvStop	0 ...10000W	GS	Wenn für die Zeit Tstop, Ppv < PpvStop ist, so wechselt der Sunny Central in den Betriebszustand „Abfahren“.
Tstop	1 ... 300s	60s	
UmppMin *	275 ...400V 450 ...600V	300V 450V	Minimaler Spannungssollwert für Upv, auf den im MPP- und Konstantspannungsbetrieb geregelt werden kann.
dUtrack *	1 ...10V	5V/TaMp	Spannungsschrittweite, mit der das MPP-Tracken durchgeführt wird.
dUreference *	5 V ...200V 5 V ...200V	60V 80V	Spannungsfenster (Gesamtbreite 2 x dUreference) ober- und unterhalb des Startwertes für das MPP-Tracken. Der Startwert wird aus der gemessenen Leerlaufspannung multipliziert mit dem MppFactor errechnet. Das Über- bzw. Unterschreiten dieses Spannungsfensters führt zum Übergang in den Betriebszustand „MPP-Such“.
MppFactor *	0.20 ... 1.00	0.80	Der Startwert für das MPP-Tracken wird aus der gemessenen Leerlaufspannung multipliziert mit dem MppFactor errechnet.
TcheckMpp *	5 ...60s	10s	Zeitintervall in dem der Sollwert für Upv um dUtrack erhöht oder verringert wird, um auf den MPP-Punkt zu regeln.
PsearchMpp *	0 ...25000W	GS	Leistung, unter der eine erneute MPP-Suche stattfindet.
TsearchMpp *	60 ...3600s	600s	Zeitintervall für den Übergang in MPP-Suche bei einer Einspeiseleistung die kleiner ist als PsearchMpp.
TrackCnt *	5 ...20	7	Zähler, wie oft im MPP-Betrieb in eine Richtung getrackt werden darf.
PacMax *	3 ...500kW	GS	Maximale Netzeinspeiseleistung des Sunny Central. Wird diese Leistungsgrenze überschritten, so erfolgt eine Abregelung.
Twait	0 ...1800s	600s	Wird bei drei direkt aufeinander folgenden Anfahrversuchen PpvStop nicht überschritten, so erfolgt das nächste Anfahren frühestens nach Twait.
T Min	-25 ...10°C	5°C	Überwachung min. Schaltschranktemperatur
T Max	30 ...60°C	50°C	Überwachung max. Schaltschranktemperatur

GS: gerätespezifische Einstellungen